



**INSTITUTO POLITÉCNICO DE
BEJA**

**ESCOLA SUPERIOR DE
EDUCAÇÃO**



**Mestrado em Ensino na Especialidade
de Educação Pré-Escolar e Ensino do 1º
ciclo do Ensino Básico**

As Ciências Experimentais no 1º Ciclo do Ensino Básico
Dissertação de mestrado apresentada na Escola Superior de Educação do
Politécnico de Beja

Elaborado por:

Isabel Maria Guerreiro dos Santos, n.º 12026

Orientado por:

**Professor Doutor António Espirito Santos e Mestre Margarida Rebelo dos
Santos Silveira**

Beja, 2012/2013

AGRADECIMENTOS

A realização de um mestrado é sempre um momento especial. Ele representa sempre uma etapa muito importante na vida de uma pessoa e um crescimento pessoal muito importante.

A conclusão deste estudo só foi possível com o apoio incondicional de pessoas que muito estimo e a quem dirijo os meus sinceros agradecimentos:

- aos meus orientadores, a saber a Mestre Margarida Silveira, a quem agradeço a motivação, o rigor científico que incutiu neste estudo e a sua disponibilidade, e ao Professor Doutor António Espírito Santo pelo apoio prestado ao longo de todo o curso e mestrado, e pelos muitos momentos de discussão que tivemos;
- ao meu marido, Fernando Guerreiro pela motivação, pelo seu apoio incondicional e por ter acreditado em mim;
- aos meus filhos Daniel Guerreiro e Carolina Guerreiro pelo amor incondicional, paciência e compreensão;
- aos meus pais, Manuel Vitória dos Santos e Maria José Guerreiro, que embora já não estando presentes, foram, são e serão sempre uma força no meu coração pelo amor, apoio incondicional e incentivo que sempre me deram;
- à Direção da minha escola, pela amizade, pela ajuda e pelo apoio nos momentos difíceis, sem eles este curso e mestrado não teriam sido possíveis;
- a todos os meus colegas que ao longo destes anos me ajudaram e me apoiaram.

RESUMO

Com este estudo pretendeu-se analisar a implementação da metodologia Inquiry no ensino das Ciências Experimentais/realização de atividades no 1º Ciclo do Ensino Básico. Para tal foram concebidas atividades Inquiry para a disciplina do Estudo do Meio.

Estas foram implementadas numa sala de aula. Participaram neste estudo uma professora do 1ºciclo e 26 alunos de uma turma de 1º ano, de um Agrupamento de escolas. Utilizamos uma metodologia qualitativa (analisar a professora). Recorreu-se aos seguintes instrumentos de recolha de dados: notas de campo, observação e entrevistas.

No processo de análise, os dados foram codificados e categorizados. Os resultados revelaram que o Inquiry permite planificar aulas em que a utilização da área curricular de Estudo do Meio serve de ponte para o estudo das outras áreas do currículo. Mostrou também que através da implementação das atividades Inquiry os alunos estão mais motivados e atentos e consequentemente as suas aprendizagens são mais efetivas porque esta metodologia faz-com que eles tenham de utilizar os seus saber e aplica-los no que estão a realizar, no que estão a aprender.

Palavras-chave: Ensino das Ciências Experimentais no 1º Ciclo do Ensino Básico, Metodologia Inquiry e Atividades Inquiry.

ABSTRACT

The goal of this study was to analyse the implementation of the Inquiry methodology concerning Experimental Sciences teaching and experiments elaboration, with regards to the elementary/primary cycle of studies (years 1-4). To this purpose, a series of Inquiry activities were created to be applied in the Environment Studies subject.

These activities were implemented in a classroom, with a primary school teacher and 26 students of a 1st class taking part in the study. A qualitative methodology was used, in order to analyse the teacher. The following data collection instruments were used: field notes, observation, and interviews.

Data was coded and categorized during the analysis process. Results have shown that investigative Inquiry allows for the planification of lessons in which approaching the Environment Studies field first will serve as a bridge to other curricular fields of study. They have also shown that through implementation of Inquiry activities, students become more motivated and interested, thus rendering their learning process more effective as this methodology requires them to apply their knowledge to the task at hand.

Keywords: Inquiry methodology, Inquiry activities, Experimental Sciences teaching in the primary cycle of studies

ÍNDICE GERAL

AGRADECIMENTOS	ix
RESUMO	ix
ABSTRACT	ix
ÍNDICE GERAL	ix
ÍNDICE DE QUADROS	ix
CAPÍTULO 1 - INTRODUÇÃO	1
1.1. Relevância do Estudo	6
CAPÍTULO 2 – ENQUADRAMENTO TEÓRICO	7
2.1. Ensino das Ciências no 1º Ciclo do Ensino Básico	7
2.2. O Ensino através da metodologia Inquiry	9
2.3. Atividades a aplicar segundo a metodologia Inquiry	13
2.4. Modelo dos cinco E's	19
CAPÍTULO 3 – OPÇÃO METODOLÓGICA	23
3.1. A Metodologia Qualitativa	23
3.2. Metodologia Inquiry	24
3.3. Participantes no Estudo	26
3.4. Recolha de Dados	26
3.5. Análise de Dados	29
CAPÍTULO 4 – APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS	34
4.1. Expetativa da Professora sobre o Ensino das Ciências Experimentais no 1º ano do 1º Ciclo do Ensino Básico	34
4.2. Limitações Manifestadas pela Professora e pelos alunos no uso das atividades Inquiry	36
4.3. Análise do Ambiente de Aprendizagem	40
CAPÍTULO 5 – CONCLUSÕES	
5.1. Conclusão	42

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	44
APÊNDICES	47
Apêndice A – Guião da Entrevista inicial à professora	49
Apêndice B – Grelha de observação da professora	54
Apêndice C – Guião da Entrevista final à professora	58
Apêndice D – Fichas das Atividades realizadas pelos alunos	61
- Primeira Atividades realizada pelos alunos	62
- Segunda Atividades realizada pelos alunos	66
Apêndice E – Guiões de exploração elaborados para a professora implementar das atividades Inquiry	71
- Guião de exploração da primeira atividades realizada	72
- Guião de exploração da segunda atividade realizada	76
Apêndice F – CD – PowerPoint do protocolo da 1ª atividade	84

ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 2.2 – As etapas da metodologia Inquiry e o papel do professor em cada uma delas	12
Quadro 2.2 - Ensino por Investigação versus ensino tradicional	14
Quadro 2.3 - Ensino por Investigação na Sala de Aula	16
Quadro 3.1. – Conteúdos do Estudo do Meio – Atividades Inquiry 1º Ano do 1º Ciclo do Ensino Básico	25
Quadro 3.2 – Tipo de instrumentos utilizados na recolha de dados	27
Quadro 3.3 – Calendarização da recolha de dados	29
Quadro 3.4 – Categorias de análise respeitantes às necessidades da professora face ao conhecimento da metodologia Inquiry no 1º Ano do 1º Ciclo do Ensino Básico	30
Quadro 3.5 - Categorias respeitantes à identificação das dificuldades sentidas pela professora quando aplicou as atividades Inquiry em sala de aula (Quadro adaptado da tese de Mestrado de Raquel Forca em 2011)	32
Quadro 3.6 – Categorias de análise referentes à perceção avaliativa da professora relativamente a aplicação da metodologia Inquiry	33
Quadro 4.1 – Conhecimento da professora interveniente sobre o programa de Estudo do Meio e sobre a metodologia Inquiry em Ciências	34
Quadro 4.2 – Experiências realizadas pela professora no presente ano letivo	35
Quadro 4.3 – Indicadores da observação das atividades Inquiry implementadas pela professora na sala de aula	39

CAPÍTULO 1 – INTRODUÇÃO

É crescente e notório o interesse social pelo ensino das ciências nos primeiros ciclos de escolaridade dos sistemas educativos. Algumas reformas curriculares internacionais têm vindo a ser feitas com o intuito de dotar os adultos de amanhã de competências científicas que promovam a literacia científica (OCDE, 2006). Isto porque a ciência e a tecnologia estão cada vez mais presentes no dia-a-dia dos cidadãos. Por estas razões é lícito pensar que esta área do saber deve constituir parte integrante da cultura geral que todos necessitam desenvolver como consequência da sua passagem pela educação básica (Galvão *et al.*, 2001). No seu livro “A Física do Futuro” o autor KaKu (2011) afirma que a tecnologia e a ideologia abalam os alicerces do capitalismo do século XXI. A tecnologia fará das aptidões e dos conhecimentos as únicas fontes de vantagem estratégica sustentável. É, por conseguinte, inevitável que os países que queiram prosperar invistam desde cedo num ensino mais focado nas ciências.

Para Kaku a sabedoria é a capacidade de identificar as questões cruciais do nosso tempo, analisá-las de muitos pontos de vista diferentes, para depois se poder escolher a opção que alcança alguma meta e algum princípio nobre. Contudo, salientamos que não é fácil o ensino acompanhar a escala de conhecimento que a ciência nos traz hoje em dia. A nossa sociedade procura a sabedoria, mas para tal deve olhar para a escola como a máquina que transforma o conhecimento científico nessa mesma sabedoria, uma vez que é nela que está a chave para manejar a espada da ciência (Kaku, 2011).

O conhecimento científico foi desde os primórdios da humanidade a base para o desenvolvimento das sociedades. Contudo hoje em dia a transmissão deste conhecimento adquirido pelo Homem às gerações vindouras já não é suficiente. Vivemos numa era de globalização cada vez mais competitiva, que nos obriga a uma atualização diária do nosso conhecimento e a uma versatilidade mental na e para a resolução de problemas. É cada vez mais importante encarar a literacia científica como um objetivo nacional para as gerações mais novas. Através do ensino da ciência, os alunos ficam com uma compreensão do mundo em que vivem e aprendem a aplicar os princípios científicos em muitas situações das suas vidas quotidianas. Os países desenvolvidos reconhecem a importância de proporcionar aos mais novos, umas bases sólidas para que estes possam optar por seguirem carreiras na área das ciências. Estão

também conscientes de que o futuro da sua nação depende da literacia científica dos seus cidadãos, pois só assim, poderão participar mais ativamente e de forma mais informada na sociedade (NAEP, 2009).

O ensino das ciências constitui um pilar essencial para a educação do ser humano. Não faz sentido começar pelas aprendizagens das áreas da matemática ou do português, porque a primeira coisa que todo o ser humano faz logo após o nascimento é a exploração do ambiente em que está envolvido. Por este motivo faria todo o sentido que os alunos iniciassem as suas aprendizagens aprendendo ciências (NRC, 2000). Já Harlen (2006) refere que tendo ou não tendo conhecimentos científicos, o nosso instinto de sobrevivência é conhecer e compreender o que nos rodeia.

Os países mais despertos e conscientes para o facto de a ciência e a tecnologia serem os motores da prosperidade (Kaku, 2011), há muito que inserem o ensino das ciências no currículo do 1º ciclo do ensino básico (Harlen, 2006). Tal facto decorre porque estes países pretendem aumentar o potencial científico e tecnológico dos seus cidadãos e consequentemente dos seus próprios países.

A ciência afeta todos os seres humanos, refletindo a sociedade e a cultura dos nossos tempos. Esta influência é determinada pelas nossas experiências com a ciência enquanto alunos, e também enquanto cidadãos (Devereux, 2000). As sociedades atuais investem na divulgação científica pois ao recordar a história da humanidade verifica-se que as sociedades que apostam na ciência prosperam e vencem as adversidades de uma forma mais eficaz. Por exemplo na Europa, as ideias revolucionárias chegadas através do comércio e aceleradas pela imprensa de Gutenberg, conduziram a que os monarcas investissem na ciência. Esta passou a ser vista como uma nova forma de obter e fazer riqueza (Kaku, 2011).

Todos estes fatos fazem com que as civilizações preocupem com o ensino das ciências nas suas sociedades. Atualmente tem surgido por parte da União Europeia um grande investimento na educação científica, através de projetos como *Scienceeduc*, *Pollen-Cidades de Ciência* e no ano transato o *Projecto Fibonacci*, que não só pretendem salientar a importância de que a ciência deve começar logo nos primeiros anos de ensino básico mas também encontrar as melhores estratégias para a ensinar. Estes projetos, baseiam-se numa estratégia aqui traduzida pela metodologia Inquiry, que está cada vez mais globalizada. Podemos encontrar em diversos suportes de apoio ao professor materiais que utilizam esta metodologia Inquiry, baseada na pesquisa e no questionamento (*Inquiry - based*). A título de exemplo, *National Aeronautics and Space*

Administration (NASA) e *European Space Agency* (ESA) apresentam muitos recursos contendo atividades Inquiry para serem aplicadas em sala de aula. Este facto permite verificar que atualmente muitos países já aderiram e aplicam este tipo de ensino.

Pelos motivos já referidos, é cada vez mais urgente a necessidade de criar atividades Inquiry com base nos programas do Ensino Básico do Português. Estas requerem muita criatividade e pesquisa por parte do professor. O professor em sala de aula passa a ser visto como um orientador das aprendizagens dos alunos, trabalhando mais na preparação da aula do que propriamente dentro da sala aquando do desenvolvimento da sua prática. O professor deverá ainda operar uma mudança nas suas práticas, um quebrar com as rotinas e aceitar um maior protagonismo dos alunos no processo de aprendizagem (Sagor, 2005).

É habitual ouvirmos os professores referirem as dificuldades que existem em ensinar as novas gerações, essas dificuldades advêm da concretização e articulação, em sala de aula, das renovações do conteúdo, das novas metas de aprendizagem e das inovações pedagógicas com os interesses dos alunos. A sala de aula é o termómetro pelo qual se mede o grau de febre das crises educacionais, e é nesse micro espaço que as mudanças do ensino verdadeiramente podem ocorrer ou fracassar (Mantoan, 2007). É importante fazer um ponto de viragem e uma reflexão crítica sobre as práticas. Continua a existir um emissor (professor) e um recetor (alunos), mas o meio de comunicação deve ser cuidado para que a mensagem seja transmitida de forma, a que a aprendizagem seja realmente concretizada. A escola pública tem o dever e a responsabilidade de ensinar todos os alunos, tenham eles uma atitude positiva face à escola ou não, tenham eles necessidades educativas especiais ou não. O professor deve cada vez mais ser capaz de encontrar práticas motivadoras que cativem uma geração com interesses diversificados e turmas cada vez mais heterogéneas.

Uma das áreas de investigação em educação é a do desenvolvimento de estratégias que conduzam à promoção da literacia científica nos alunos. Esta procura conduziu à reformulação dos currículos de ciências e à elaboração das metas de aprendizagem. Tal ficou a dever-se também ao surgimento de movimentos que visavam um maior equilíbrio entre os conhecimentos e os processos científicos de forma a promover uma literacia científica (Martins, 2003).

Estes movimentos e estudos fazem surgir algumas questões, por exemplo: o que poderá ser melhorado no contexto de sala de aula de forma a promover o sucesso escolar dos alunos? Os alunos ao iniciarem o 1º Ciclo do Ensino Básico deparam-se

com várias disciplinas totalmente novas, entre elas, o Estudo do Meio, sem terem sequer a noção do que aborda a mesma.

A presente investigação tenciona apresentar atividades Inquiry com base no programa de Estudo do Meio, do 1º ano do Ensino Básico. Este estudo contou com a colaboração de uma professora do 1º Ciclo do Ensino Básico de um Agrupamento Escolas.

Para a aplicar, será indispensável recorrer a uma estratégia de ensino denominada Inquiry.

Como forma de orientar o trabalho e clarificar os seus objetivos, consideram-se as seguintes questões:

1. Quais são as perspetivas da professora envolvida no estudo sobre o ensino das ciências experimentais no 1º ano do 1º ciclo do ensino básico?
2. Quais os principais problemas identificados pela professora, na aplicação das atividades Inquiry?
3. Que balanço faz a professora sobre a metodologia Inquiry?

Para a implementação deste estudo, foi necessária a colaboração de uma professora do 1º ano, do 1º Ciclo do Ensino Básico. A docente implementou as duas atividades Inquiry, e *a posteriori* foi elaborada uma reflexão sobre a aplicação e resultados obtidos durante a implementação das mesmas. Refira-se que embora as atividades sejam implementadas pela professora, são planificadas, observadas e analisadas pela executante do Projeto de Mestrado.

O estudo encontra-se dividido em seis capítulos.

O primeiro capítulo apresenta a argumentação para a pertinência do estudo da metodologia Inquiry em Ciências.

Segue-se o segundo capítulo, onde é apresentado o enquadramento teórico, com a exposição dos principais temas abordados: O ensino das ciências no 1ºciclo, a emergência do conceito de competência no ensino, a literacia científica, a metodologia Inquiry, e a forma como esta pode ser aplicada em sala de aula no 1º ano do ensino básico. Neste capítulo é ainda descrito o desenho do ambiente de aprendizagem, através do respetivo enquadramento teórico, seguido das premissas que o regem, e salienta a aplicação das atividades planificadas com o auxílio do modelo dos cinco E's.

O capítulo terceiro expõe as opções metodológicas e a justificação para a escolha do paradigma de investigação. São ainda referidas as técnicas de recolha de dados e os procedimentos utilizados para a análise dos dados. O capítulo termina com a explicitação das categorias de análise.

Em seguida, no capítulo quarto surgem os resultados do estudo onde são respondidas as questões da investigação.

No último capítulo são apresentadas as principais conclusões e termina-se com uma reflexão.

1.1. RELEVÂNCIA DO ESTUDO

O presente estudo torna-se pertinente quando verificamos que o desenvolvimento pessoal e social dos adultos do século XXI, só poderá ser alcançado de forma concreta quando o ensino das Ciências, da Matemática e da tecnologia, a par do português, estiverem no centro do processo educativo desde o início da escolaridade (Miguéns, 1998). Deste modo, este estudo visa a criação de um ambiente de aprendizagem, para os primeiros anos do Ensino Básico, tendo como ponto de partida a implementação de atividades através da metodologia Inquiry.

Ao investir num ensino centrado na metodologia Inquiry que parte de observações de fenómenos, estamos a dotar os nossos alunos de um pensamento crítico mais arrojado. Quando em Outono de 1609, Galileu apontou pela primeira vez o seu telescópio à Lua, abriu caminho para a observação do universo e para a obtenção da prova experimental de que o modelo Heliocêntrico de Nicolas Copernicus devia substituir o velho modelo Geocêntrico de Ptolomeu de Alexandria, nasceu aqui a Física Moderna (Calado, 2011). O Ensino das Ciências deverá ter como ponto de partida a implementação de atividades que estimulem as competências de pensamento e que envolvam, a título de exemplo, a resolução de problemas e a tomada de decisão por parte dos alunos.

Não podemos esquecer que nossos alunos estão divididos em turmas cada vez mais numerosas e heterogêneas. O ensino das ciências já não é, só para alguns, é para todos, vivemos na era da globalização, o ensino massificou-se e com ele, as ciências passaram a ser ensinadas a todos e para todos.

CAPÍTULO 2 - ENQUADRAMENTO TEÓRICO

2.1. ENSINO DAS CIÊNCIAS NO 1º CICLO DO ENSINO BÁSICO

Foi a partir dos finais dos anos 60 e início dos anos 70, do século XX, que se deu a expansão e aceitação do currículo do ensino das ciências nos primeiros anos do Ensino Básico. Foi no Reino Unido e nos EUA (Estados Unidos da América) que surgiram os grandes projetos curriculares que preconizavam a introdução das ciências na escola primária (Mintzes, Wandersee & Novak, 1998). O ensino das ciências contemplado nestes projetos era centrado no desenvolvimento de competências de processos científicos (Harlen, 1999). Os materiais utilizados facilitavam e ajudavam os alunos a adquirirem ideias científicas, através da prática. Pretendia-se quebrar com o tipo de ensino em que os alunos apenas falavam sobre as coisas, sem lhes darem a oportunidade de utilizar evidências e pensar por si sobre elas (Harlen, 1999).

A ascensão das teorias psicológicas da aprendizagem e o lançamento do primeiro satélite artificial pela União Soviética, o *Sputnik* em 1957, vieram acelerar a necessidade das reformas curriculares. Este lançamento, provocou na comunidade científica americana, um sentimento de atraso científico e tecnológico, e um estado de alarme relativamente ao ensino das Ciências e da Tecnologia no país (Varela, 2010). Na sequência destes acontecimentos, a opinião pública americana apontou o dedo à escola e, de certa forma considerou-a culpada do adormecimento da América. Para procurar colmatar o problema, a National Science Foundation (NSF) foi incumbida de traçar estratégias e providenciar os meios necessários para implementar uma reforma curricular do Ensino das Ciências (Mintzes, Wandersee & Novak, 1998). Segundo estes autores, a reforma teve lugar entre o final dos anos 50 e início dos anos 60. Contudo a sua implementação foi morosa e só uns anos mais tarde chegou ao ensino primário. Para justificar esta posição, apontavam a escola como promotora da preparação dos alunos para pensarem de forma crítica e criativa, capacitando-os a tomar decisões mais informadas (Krasilchik, 2000). Estes argumentos são ainda hoje apontados como justificação para integrar o ensino das Ciências no currículo do Ensino Básico (Harlen, 1999). Não obstante, este autor apresenta outras razões mais específicas sobre as vantagens que as ciências têm na educação das crianças.

As razões por ele apresentadas são as seguintes:

- a) as crianças devem compreender o mundo que as rodeia;
- b) as crianças necessitam de desenvolver formas de descobrir coisas, comprovar ideias e utilizar as evidências;
- c) as ideias por elas desenvolvidas ajudam a aprendizagem posterior das ciências;
- d) o ensino das ciências estimula as crianças a gerar atitudes mais positivas e conscientes sobre as ciências enquanto atividade humana.

No ano de 1975, em Portugal, com a implementação da democracia, as Ciências da Natureza foram incluídas no programa do 1ºciclo, através da criação da área curricular do Meio Físico e Social. Esta área curricular incluiu no seu programa o contributo de várias disciplinas, tais como a História e a Geografia, entre outras. Devido ao resultado do reconhecimento cada vez maior da importância educativa do Ensino das Ciências nos primeiros anos de escolaridade, os programas do 1ºciclo, na área curricular em questão, têm procurado dar mais visibilidade à componente das Ciências.

Na reforma de 1990, foram introduzidas algumas alterações que ainda hoje se mantêm:

- a) na designação da área curricular de Estudo do Meio Físico e Social para Estudo do Meio;
- b) na extensão e reforço da componente de Ciências.

A Organização Curricular e Programas para o 1º Ciclo do Ensino Básico, fornecidas pelo Ministério da Educação, contêm indicações para que o professor possa implementar esta componente em sala de aula. Nelas podemos encontrar as seguintes expressões:

- a) a experimentação;
- b) promover o desenvolvimento de atitudes e hábitos de trabalho autónomo e em grupo;
- c) Valorização das aprendizagens experimentais nas diferentes áreas e disciplinas, em particular, e com carácter obrigatório, no ensino das ciências, promovendo a integração das dimensões teórica e prática;
- d) atitude experimental;
- e) uma atitude de permanente;
- f) observação; introdução de modificações; apreciação dos efeitos;
- g) resultados;
- h) conclusões.

Estas recomendações promovem a implementação de uma prática de ensino experimental e construtivista das Ciências (Varela, 2010).

2.2.O ENSINO ATRAVÉS DA METODOLOGIA INQUIRY

O ensino Inquiry e as suas competências são, em nosso entender, importantes porque os alunos não aprendem na escola tudo aquilo de que vão necessitar para a sua vida futura. Por este motivo, é cada vez mais importante que eles adquiram os pré-requisitos para uma aprendizagem bem-sucedida. Eles devem ser capazes de organizar e regular a sua própria aprendizagem, quer esta seja feita de forma individual ou em grupo.

Esta metodologia implica que os alunos desenvolvam de forma progressiva ideias-chave enquanto aprendem a investigar, e que construam um conhecimento que lhes possibilite uma compreensão mais efetiva do mundo que os rodeia e no qual estão inseridos. Para tal, os alunos devem utilizar as mesmas estratégias utilizadas pelos cientistas. Devem colocar questões, recolher dados, rever as evidências à luz do que já conhecem, tirar conclusões e, por fim, discutir os resultados. Todo este processo se baseia na aplicação da metodologia Inquiry, entendendo-se a pedagogia não apenas como o ato de ensinar mas também as justificações subjacentes.

Tendo por base o artigo “Questões relativas à aprendizagem baseada na pesquisa e no questionamento (*inquiry-based*) – Excerto de *Methodological Guide, Inquiry-Based Science Education: Applying it in the Classroom* (capítulo 4), concluímos que a aprendizagem baseada na pesquisa e no levantamento de questões, requer um conjunto de aspetos importantes.

Em primeiro lugar deve-se proceder à escolha do tema. Este deve, na medida do possível, relacionar-se com a vivência dos alunos, e deve estar de acordo com o seu nível de estudo e com as suas faixas etárias. Em seguida deverá ser feita a identificação dos conceitos que deverão ser adquiridos pelos alunos. Ao iniciar a atividade deve procurar-se que sejam os alunos a formular e a colocar as questões. Para além disso, deverão também procurar o problema a resolver. Esta identificação do problema é muito importante porque a Ciência se constrói a partir da resolução de problemas e não apenas da sua observação.

Seguidamente o professor deverá ser capaz de colocar perguntas aos alunos com vista à resolução do problema já identificado. No entanto, W. Harlen (2004), refere que “existem muitas perguntas que simplesmente não estimulam o raciocínio”, e salienta que as mesmas podem ser designadas como “estéreis”. Por esta razão é imprescindível que o professor seja capaz de colocar “perguntas produtivas que estimulem a atividade intelectual e que conduzam ao questionamento” (W. harlen, 2004). As perguntas produtivas colocam um problema aos alunos, conduzem a uma ação e estimulam o raciocínio. Estas questões não têm obrigatoriamente de surgir no início da atividade, podem surgir em qualquer altura, isto, porque o objetivo desta metodologia Inquiry é fazer com que os alunos atuem e raciocinem nos diferentes momentos da atividade. Sheila Jelly, na obra de W.Harlen (2004) refere que “A chave para colocar perguntas produtivas é apenas a prática”. Para tal esta autora sugere a seguinte estratégia:” analisar as perguntas sugeridas nos livros de ciências das crianças e verificar se são estéreis ou produtivas”.

Para além disto o professor deverá ter em consideração as ideias (pré-conceitos) com as quais os alunos se confrontam no seu dia-a-dia. Deverá procurar conhecê-las, porque estas podem ajudá-lo na compreensão do raciocínio dos alunos, e seguidamente colocar questões que guiem as atividades realizadas.

No final o professor deverá verificar se os alunos compreenderam os conceitos apresentados. Este procedimento serve para mostrar aos alunos que nem todos pensam da mesma forma, mas que as diferentes formas de pensar podem ajudar na procura de uma resposta, ou até conduzir a uma possível solução para o estudo a realizar.

Esta metodologia privilegia também a troca de ideias em grupo. Para que tal seja possível, o professor deve sempre dar tempo aos alunos para que estes possam observar o ou os objetos em estudo, e também para que possam trocar ideias entre eles. O professor deverá aceitar estas ideias, e a partir delas criar um debate. Este serve também para dar a conhecer aos restantes alunos as ideias dos outros, e leva-os a concluir que para além das suas, existem outras ideias.

Segue-se a realização da atividade. Esta é importante na medida em que através dela os alunos testam e verificam as suas ideias.

Os alunos registam os resultados e as conclusões a que chegaram. Em seguida apresentam-nas à turma e discutem-nas entre si. Se depois da discussão final persistirem algumas dúvidas, podem ser introduzidas algumas variantes e repete-se a experiência a fim de as verificar.

A metodologia Inquiry privilegia o desenvolvimento das competências de comunicação, e a “participação nestas atividades contribui para que os alunos se tornem cidadãos mais críticos e intervenientes”.

Para concluir este ponto de uma forma mais sistemática foi construída a tabela 2.1. que serve para identificar e explicar, de uma forma mais detalhada, a importância do professor nos diferentes passos da sua metodologia.

Quadro 2.1 – *As etapas da metodologia Inquiry, para os alunos, e o papel pelo professor em cada uma delas*

Etapas (para os alunos)	Papel do professor
1 – Identificação do que sabemos sobre o tema e o que queremos saber.	Iniciar, contextualizar e motivar - O professor deverá ter como ponto de partida o que os alunos já sabem, promovendo o levantamento de questões a responder, contextualizar e motivar os alunos.
2 – O que vamos investigar.	Planificar O professor deverá orientar os alunos na procura das respostas, clarificar o que se pretende estudar, as etapas necessárias e fazer com que os alunos apliquem em testem as suas ideias. Deverá envolver os alunos na apresentação de ideias e fazer com que os alunos sigam todos os passos da atividade, isto para ter a certeza nos resultados obtidos. Como é óbvio o professor, sempre que necessário deverá ajudar os alunos nas suas dificuldades.
3 – Como o vamos fazer.	
4 – O que vamos observar/ O que vamos manter constante e o que vamos mudar.	
5 – O que pensamos que vai acontecer (Se mudarmos _____ pensamos que _____ porque _____)	
6 – O que observamos e como vamos organizar o que observamos.	Implementar, registar e organizar. O registo das observações é fundamental e para tal o papel do professor será fundamental na ajuda que poderá dar aos alunos, principalmente de o seu nível de ensino e faixa etária forem muito baixas. As crianças poderão também desenhar os diferentes passos da atividade. Para que toda a atividade decorra de uma forma construtiva e motivador o professor deverá previamente organiza-la da forma que julgar melhor para os alunos em causa.
7 – Como explicamos os resultados.	Interpretar, comunicar, generalizar e avaliar. O professor deverá certificar-se que os resultados obtidos têm em consideração os objetivos traçados para a atividade, que os alunos compreenderam as ideias envolvidas na atividade. Deverá, para finalizar a atividade, aplicar o que aprenderam a novas situações de aprendizagem e pedir aos alunos que reflitam sobre todo o processo e com os alunos fazer a avaliação das aprendizagens efetuados.
8 – Como vamos apresentar os resultados do nosso grupo.	
9 – O que aprendemos.	

2.3. ATIVIDADES A APLICAR SEGUNDO A METODOLOGIA INQUIRY

A metodologia Inquiry leva os alunos a envolverem-se, a compreenderem e a conhecerem como este método de ensino resulta em conhecimento científico (NSES, 2000). O conceito em si (metodologia Inquiry) surge nesta Proposta de Atividades Didáticas, com a definição atribuída pelo NSES (2000). Após termos realizado uma análise cuidadosa, verificamos que a metodologia Inquiry apresenta dois domínios: o primeiro é da Ciência e o segundo é da Educação. Em relação ao domínio da Ciência, aponta as diversas formas utilizadas pelos cientistas para estudarem o mundo natural, e propõe explicações baseadas nas evidências derivadas dos seus trabalhos (NSES, 2000). Em relação ao domínio da Educação, está relacionada com as atividades que levam os alunos a desenvolver o conhecimento e a compreensão de ideias científicas, bem como a compreensão da forma utilizada pelos cientistas para estudarem o mundo natural. Pretende-se, com a aplicação da metodologia Inquiry, que os alunos aprendam como a Ciência se processa, através do conhecimento, da natureza e dos conteúdos da ciência.

A observação e a curiosidade, que é intrínseca ao ser humano e à sua natureza, levará os alunos à formulação de questões que terão por base o seu conhecimento prévio. A partir daqui começam a juntar evidências, seguem-se as previsões. Estas terão como objetivo propor explicações possíveis e posterior divulgação das evidências.

No domínio da Educação em sala de aula, começa-se pelo levantamento de questões com a ajuda do que já se conhece. Levantam-se hipóteses de forma a planear e conduzir uma investigação simples. Faz-se a recolha das evidências, das observações e apresenta-se uma explicação baseada nas evidências; consideram-se outras explicações, para finalmente comunicar e testar a explicação. Contudo, a metodologia Inquiry em sala de aula pode ter muitas vertentes, o professor é o pilar estruturante da planificação da investigação. No Quadro 2.2, podemos ver as características principais do ensino pela metodologia Inquiry, versus o ensino tradicional (NSES, 2000).

Quadro 2.2 – *Metodologia Inquiry versus ensino tradicional*

	Características principais	<i>Inquiry</i> (NSES, 2000)	Ensino tradicional
1	Envolver em questões científicas	Os alunos são envolvidos em questões científicas (...) levando-os a uma investigação empírica, através da recolha de dados de forma a desenvolverem uma explicação.	O ensino tradicional da ciência usualmente começa com os factos e ideias da ciência, em vez das questões e interesses dos alunos.
2	Prioridade às evidências	Os alunos dão prioridade às evidências, que os permitem desenvolver e avaliar explicações para a questão colocada.	Os dados relacionados com uma determinada ideia científica raramente aparecem nos manuais. As ideias científicas são apresentadas como fidedignas.
3	Explicar as evidências	Os alunos aprendem a formular explicações para a questão colocada com base nas evidências.	Os professores é que dão as explicações e os alunos recebem essa informação de forma passiva.
4	Avaliar as explicações	Os alunos verificam os seus resultados com os propostos pelo professor ou com os recursos disponíveis.	Sem as características 2 e 3, os alunos têm poucas oportunidades de ver como a ciência explica um determinado fenómeno.
5	Comunicar e justificar explicações	Os alunos comunicam e justificam as suas explicações, fazendo a articulação entre a questão, os procedimentos, as evidências, as previsões e a revisão de explicações alternativas.	Muitos alunos acham que os relatórios são a única oportunidade de comunicarem e justificarem as suas explicações.

De uma forma muito globalizante, podemos perceber que o foco numa aula que utiliza a metodologia Inquiry é o que os alunos estão a fazer, e não o que o professor está a fazer. Todavia, esta metodologia requer a identificação de pressupostos, utilização do pensamento crítico e lógico, e a consideração de explicações alternativas. É ainda necessário existir uma reflexão conjunta entre o professor e os alunos sobre o processo deste ensino. Para se alcançar uma mudança no processo, podemos recorrer ao uso de *Innovation Configuration Maps*. Estes permitem idealizar como é que a mudança se parece quando totalmente implementada (NSES, 2000).

O quadro 2.3. apresenta numa série de breves afirmações que oscilam entre o processo totalmente implementado e o ensino tradicional. No Quadro 2.2 estão descritos os passos a serem seguidos para introduzir a metodologia Inquiry numa sala de aula. A primeira coluna descreve as cinco características principais da metodologia Inquiry.

Para cada característica existe uma variação entre uma aplicação mais centrada no aluno e uma mais centrada no professor. O Quadro 2.2 aponta também a forma como se pode trabalhar com os alunos para que a variação vá na direção dos alunos. Segundo Sousa (2000), os resultados da investigação mostram que quando a metodologia Inquiry é implementada, ela resulta e verifica-se uma melhoria nas aprendizagens.

Esta metodologia Inquiry pode ser aplicada em sala de aula, mas tal não será uma tarefa fácil. Os principais obstáculos serão as conceções dos professores sobre o ensino e sobre a sua aprendizagem. Para que esta metodologia Inquiry seja implementada de uma forma correta em sala de aula, os professores necessitam de receber formação adequada e de serem bastante apoiados aquando da implementação deste método de ensino.

Quadro 2.3 – *Metodologia Inquiry na Sala de Aula*

Características principais	Variação			
	(a)	(b)	(c)	(d)
1. Envolver em questões científicas	O aluno faz a questão.	O aluno tem de escolher uma questão e fazer uma nova questão.	O aluno clarifica uma questão dada pelo professor ou por outra fonte.	O aluno envolve-se com uma questão dada pelo professor, ou por outra fonte.
2. Prioridade às evidências	O aluno determina o que constitui uma evidência e recolhe-a.	O aluno recolhe dados de uma forma direta.	Os dados são fornecidos ao aluno e este deverá analisá-los.	Os dados são fornecidos ao aluno e é-lhe dito como fazer a análise.
3. Explicar as evidências	O aluno formula a sua explicação depois de sintetizar as suas evidências.	O aluno é guiado no processo de formular explicações através de evidências.	É dado ao aluno a forma de como usar evidências para formular uma explicação.	São dadas as evidências ao aluno e como usá-las de forma a formular uma explicação.
4. Avaliar as explicações	O aluno de forma autónoma examina outros recursos e estabelece as conexões para a sua explicação.	O aluno é conduzido para os recursos onde pode pesquisar sobre o conhecimento científico.	É dado ao aluno as possíveis conexões.	
5. Comunicar e justificar explicações	O aluno formula uma argumentação lógica de forma a comunicar a sua explicação.	O aluno é conduzido a desenvolver uma comunicação.	É dado ao aluno linhas orientadoras para apresentar a sua comunicação.	É dado ao aluno os passos e os procedimentos que deve fazer para fazer a sua comunicação.
Mais	← Direção do aluno →			Menos
Menos	← Direção do professor e currículo →			Mais

Segundo o NSES (2000) as investigações realizadas sobre a aplicação da metodologia Inquiry em sala de aula, preveem em média três a cinco anos para que esta seja totalmente interiorizada pelos alunos, em sala de aula, isto porque, a metodologia Inquiry baseia-se e concretiza-se na aplicação de atividades que desenvolvam nos alunos o pensamento reflexivo.

No início do século XX e devido à influência de Dewey, a Ciência passou a ser vista como um instrumento para o progresso (Rudolph, 2005). Dewey entendia a ciência como um método de pensamento e uma atitude mental que ajuda a transformar as formas de pensamento. Esta crença leva-o a criticar, em 1997, o ensino, porque este dava demasiada importância a um acumulado de informação ao invés da forma de pensar. Para Dewey, a Ciência era mais do que um corpo de conhecimentos a ser aprendido, devendo ser também ensinado o seu processo.

Assim, o ensino por investigação era visto como uma forma de desenvolver as capacidades de resolução de problemas específicos, mas de significância social, em vez de uma forma de disciplinar o raciocínio indutivo (Rodrigues & Tarciso, 2008).

Na segunda metade do século XX, começam a surgir críticas à Educação Científica porque o papel desempenhado pelo professor em sala de aula era demasiado centrado em si mesmo. Este movimento acreditava que a Ciência podia ser ensinada da mesma forma que era praticada pelos cientistas, de forma a torná-la mais autêntica (DeBoer *et al*, 2006). A visão defendida e apresentada por Schwab sugeria que os professores apresentassem a Ciência através do ensino por investigação e que os alunos utilizassem as suas próprias investigações para aprenderem Ciência (NSES, 2000).

Em 1960, nos Estados Unidos da América, para conseguir alcançar estas mudanças, Schwab recomendou que os professores de Ciências deveriam iniciar sempre as suas aulas em laboratório, isto porque os alunos deveriam trabalhar no laboratório antes de lhes ser dada uma explicação formal dos conceitos. Assim, cabia ao professor conduzir os alunos na recolha de evidências de modo a construírem as suas explicações. O Currículo Nacional Americano, entre os anos 50 e 60, foi influenciado por Schway, Dewey, Brunner e Piaget (NSES, 2000).

Novak (1981) descreve a essência da metodologia Inquiry como o conjunto de comportamentos dos seres humanos envolvidos na procura de explicações aceitáveis para os fenómenos sobre os quais tem curiosidade. Dewey (1997) define a metodologia Inquiry como uma relação dialética entre aquele que questiona e aquele que é questionado. Alguns autores relacionam este ensino com a aprendizagem ativa *hands-*

on, outros ligam-no às competências e ao método científico. Podemos então olhar para a metodologia Inquiry, como uma atividade de procura ativa de conhecimento e compreensão que satisfaçam a curiosidade natural do ser humano, neste caso dos alunos.

No ano de 1970, alguns governantes sentiram a necessidade de envolver os alunos em investigações, uma vez que estas eram consideradas uma parte central do ensino das Ciências (Lunetta, 1991). Nos Estados Unidos da América foram desenvolvidos recursos educacionais que envolviam os alunos no fazer, em vez do dizer, ou apenas do ler ciência. Esta nova visão do ensino levou a um estudo mais cuidado do Ensino das Ciências. As alterações surgidas nos anos 50/60/70 do século passado, disseminaram a ideia de ajudar os alunos a desenvolverem competências de investigação, e a compreenderem os processos da ciência (NSES, 2000). Esta época foi marcada pelos grandes projetos: BSCS (*Biological Sciences Curriculum Study*), PSSC (*Physical Science Study Committee*), SCIS (*Science Curriculum Study*) e o ESS (*Elementary Science Study*). Este movimento visava transformar o aluno num mini cientista, utilizando para tal o método de ensino por descoberta. A reforma educacional da segunda metade do século XX preocupou-se em salientar a relação existente entre os conteúdos e os métodos da forma mais rigorosa possível. Os projetos implementados fizeram com que os alunos realizassem muitas atividades baseadas na metodologia Inquiry: faziam observações, manipulações de materiais, e planeavam investigações nas salas ou ocasionalmente em laboratórios. Os resultados alcançados foram positivos, isto porque através da utilização da metodologia Inquiry, os alunos desenvolveram várias competências do pensamento, por exemplo, aprenderam a tomar decisões, adquiriram um pensamento crítico e principalmente aprenderam conteúdos do programa de Ciências.

A cidadania e a educação para a formação do cidadão passou a ser uma das principais preocupações, do início dos anos 70. Foi nesta época que surgiu o termo literacia científica, que foi amplamente divulgada na perspetiva CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade). O ensino da ciência passou a ter como principal objetivo o de dotar os alunos de competências que os conduzissem à resolução de problemas do seu quotidiano com o auxílio de conhecimentos científicos. Mas, os anos 80 trouxeram algumas interrogações e até discussões, sobre se de facto em sala de aula os alunos realizavam verdadeiras descobertas (Woolnough & Allsop, 1985). Em 1989 criou-se o

Project 2061 que tinha como finalidade a explicitação sobre o que os estudantes deveriam saber para apresentarem e serem portadores de uma literacia científica.

A forma como os professores devem desenvolver esta metodologia Inquiry na sua sala de aula, depende do docente. Trata-se de qualquer modo, de passar de um ensino bastante estruturado a um que fornece poucas instruções aos alunos. Contudo e, apesar das diferentes formas de aplicar a sua prática pode-se dizer que a exploração é sempre o meio para se atingir um determinado conhecimento comum.

Os efeitos da implementação das atividades Inquiry no desempenho dos alunos podem variar de acordo com o seu nível cognitivo (Germann, 1991).

Para concluir este ponto julgamos pertinente salientar que a maioria das crianças tem uma curiosidade natural intrínseca. Elas perguntam o “porquê” e o “como”, mas se os adultos as desencorajarem nesta procura de respostas, elas podem perder essa sua tão “inocente” curiosidade.

2.4. MODELO DOS CINCO E’S

As atividades Inquiry encontraram no modelo dos cinco E’s um aliado de peso. Com este modelo podemos planificar uma aula que envolve conteúdos científicos, o processo do Ensino por Investigação e as competências do pensamento e de procedimento, sem criar consternação aos alunos (National Science Education Standards - NSES, 2000).

Embora esta aplicação de modelos para a planificação das aulas tenha estado em crescente utilização nestes últimos anos, o conceito em si, não é novo. Até chegarmos ao modelo dos 5E’s muitos existiram. No início do século passado, o filósofo Alemão, Johann Friedrich Herbart, influenciado pela educação americana, propôs um modelo baseado na premissa de que a melhor pedagogia permite aos alunos descobrir a relação entre experiências. O modelo de Herbart é a primeira aproximação sistemática de ensino (Bybee *et al*, 2006). Este modelo apresenta quatro passos. No primeiro designado de preparação, o professor consciencializava os alunos para experiências já conhecidas. Seguiu-se a apresentação, onde professor introduzia novas experiências e fazia a ligação a experiências já conhecidas.

Nos anos 30 do século XX, Dewey, apresentou um modelo baseado na experiência e na necessidade dessa experiência requerer um pensamento refletido. Em

linguagem contemporânea, o que ele idealizava era que não bastava fazer atividades *hands-on science* (Bybee *et al*, 2006). O modelo de Dewey apresentava 5 passos. Inicialmente o professor apresentava uma experiência onde os alunos se sentissem frustrados no confronto com um problema. Em seguida era necessário clarificar o problema, com ajuda do professor. No passo três, o professor permitia aos alunos que formulassem hipóteses, e tentassem estabelecer uma relação entre a situação de perplexidade a que foram sujeitos, com experiências vividas anteriormente.

Após este momento, o professor permitia que os alunos realizassem vários tipos de experiências, de forma a testarem as suas hipóteses. Nos dois últimos momentos, o professor sugeria testes que resultassem em aceitação ou rejeição da hipótese. Finalmente o professor pedia aos alunos que idealizassem uma afirmação, de forma a comunicarem as suas conclusões (Bybee *et al*, 2006).

Nos anos 50, surgiu uma variação ao modelo de Dewey. O modelo de Heiss, Obourn e Hoffman que apresenta 4 fases. A primeira era a exploração. Nela os alunos observavam demonstrações para levantarem questões. Propunham hipóteses para responderem às questões, e planificavam uma forma de testar essas mesmas hipóteses. Na fase seguinte os alunos testavam as hipóteses, recolhiam e interpretavam dados com o intuito de chegarem a uma conclusão. Na terceira fase do modelo, os alunos organizavam a informação que tinham recolhido, fazendo um apanhado do seu trabalho. Por fim, aplicavam a informação, conceitos e competências a novas situações (Bybee *et al*, 2006).

Pouco tempo depois, no final dos anos 60, aparece um modelo de Atkin e Karplus. As três fases deste modelo são: Explorar, inventar e descobrir. Na fase “explorar” os alunos realizavam experiências onde recolhiam nova informação. “Inventar” refere-se à introdução de novos termos associados com os conceitos que são objeto de estudo. Fazendo a exploração seguida da invenção já seria possível “descobrir”, isto é, aplicar os conceitos em novas situações (Bybee *et al*, 2006).

Todos os modelos descritos serviram como base ao modelo dos 5E's, que desde os anos 90 se encontra nos currículos da BSBC (Bybee *et al*, 2006). Este modelo é constituído por cinco etapas: Envolver, explorar, explicar, ampliar e avaliar.

O modelo dos 5E's é usado para planificar aulas dentro de uma unidade. O tempo que demora a passar pelas 5 etapas fica ao critério do professor. As atividades a realizar na primeira fase, “envolver”, devem fazer conexões a experiências prévias e expor as concepções alternativas dos alunos. Fazer uma questão, definir um problema, mostrar

uma experiência ou atuar numa situação problemática, são formas de envolver os alunos. O papel do professor é apresentar a situação ao aluno e identificar a tarefa. Segue-se a “exploração”, onde os alunos têm uma necessidade psicológica de tempo para explorar as ideias. O envolvimento leva a um desequilíbrio no aluno, e a exploração é o início do processo de equilíbrio. Nesta etapa os alunos manipulam materiais, procuram possibilidades, recolhem dados e identificam variáveis. Na terceira fase deste modelo, é a altura em que os conceitos, processos ou competências a adquirir começam a ficar mais claros para os alunos. A chave aqui é apresentar os conceitos, processos e competências de forma breve, simples, clara e direta de forma a passar para a etapa seguinte. Passamos então para a fase, “ampliar”, uma vez que os alunos já têm uma explicação torna-se necessário conseguir passar para um contexto diferente de forma a aplicarem o que aprenderam. Esta fase deve facilitar a transferência dos conceitos, processos ou competências para outra situação. Por fim, “avaliar”. Neste momento, é essencial que os alunos usem os conhecimentos que adquiriram e os compreendam. O professor pode aplicar avaliações para determinar o grau de compreensão dos alunos. Se os alunos realizarem aulas baseadas no Ensino por Investigação através do modelo dos 5E's, é possível avaliá-los sobre o conteúdo que está a ser trabalhado durante a aula (NSES, 2000). Durante a aplicação de uma aula planeada através do modelo dos 5E's, o professor, orienta, desafia e estimula os alunos a aprender à medida que estes se deslocam nas cinco etapas do plano de aula (Wilder & Shuttleworth, 2005). As etapas presentes neste modelo têm duas características importantes. Primeira: As experiências são cuidadosamente concebidas ou selecionadas com base naquilo que os alunos têm que aprender com elas. Segunda: A experiência está explicitamente vinculada e integrada com outras atividades de aprendizagem na unidade. As cinco fases do modelo selecionado ligam a experiência laboratorial a outros tipos de tarefas de aprendizagem, como a leitura, discussão e conferências. Segundo NRC (2006), trata-se de “unidades institucionais integradas” e define-as do seguinte modo:

As unidades institucionais integradas misturam experiências laboratoriais com outros tipos de tarefas de aprendizagem das ciências, incluindo conferências, leitura e discussão. Os alunos estão envolvidos nas questões de pesquisa emergentes, a conceber e a executar experiências, a recolher e a analisar dados e a construir argumentos e conclusões, visto que levam às investigações. As avaliações de diagnóstico e formativas

estão incluídas na sequência institucional e podem ser utilizadas para avaliar a compreensão de desenvolvimento dos alunos e para promover a sua autorreflexão no seu pensamento (p.82).

CAPÍTULO 3 – OPÇÃO METODOLÓGICA

3.1. A METODOLOGIA QUALITATIVA

A metodologia de investigação deve procurar estar sempre de acordo com as preocupações e com as orientações do estudo que se pretende realizar. Tendo em conta estes factos, no nosso estudo, adotámos a metodologia qualitativa porque pensamos que “esta forma de desenvolver o conhecimento demonstra a importância primordial da compreensão do investigador e dos participantes no processo de investigação” (Fortin, Coté e Vissandjée, 1992: 22).

Tivemos também em conta, no presente estudo, o procedimento hermenêutico e a compreensão da realidade em que este foi realizado, procurando descrever as práticas e representações, da forma o mais fidedigna possível, da professora participante no estudo.

Na realização e implementação da investigação, tivemos por base a premissa de Stake (cit. Por Gómez, Flores e Jiménez, 1999) segundo a qual, a investigação é uma “oportunidade para aprender”

Desta forma traçámos o desenho do nosso estudo e previmos uma aprendizagem sobre o objetivo e o contexto da investigação.

Recorremos a duas entrevistas semiestruturadas, uma inicial e outra final, à professora do 1º ano do Ensino Básico, como instrumentos de recolha de dados. Isto porque, segundo Ghiglione e Matalon (1992), esta técnica foi apontada como um ótimo instrumento de recolha de informações.

Foram também elaborados dois guiões, segundo o Modelo dos 5 E's que serviram para a professora aplicar a metodologia Inquiry em sala de aula. Estes foram previamente entregues, analisados e explicados a professora.

Para além das entrevistas e dos guiões foram também utilizadas as notas de campo (onde, porquê e quando) e a observação naturalista que serviu para aferir se a professora seguiu de uma forma regular os passos e as indicações apresentadas nos dois guiões de atividades.

Para concluir este ponto, gostaríamos de salientar que, tendo em conta o carácter qualitativo do nosso estudo, para a análise do conteúdo das respostas das entrevistas,

das fichas realizadas pelos alunos, dos dois guiões e das notas de campo produzidas para cada aula observada, foram criadas categorias de análise (vide quadro 3.4) respeitantes à necessidade da professora face ao seu conhecimento das atividades Inquiry aplicadas na sala de aula.

3.2. A METODOLOGIA INQUIRY

As atividades Inquiry implementadas tiveram por base os conteúdos e objetivos relativos ao bloco cinco – À Descoberta dos materiais e Objetos, do programa de Estudo do Meio. Os temas das atividades Inquiry implementadas foram a flutuação e a dissolução. Estes temas não aparecem de forma explícita no Programa de Estudo do Meio do 1º Ciclo do Ensino Básico (ME,1990;2004;123-126). No entanto, no bloco cinco, propõe-se que os alunos sejam capazes de reconhecer materiais que flutuam e não flutuam, reconhecer materiais que se dissolvem e que não se dissolvem, de realizar experiências com objetos, de comparar materiais segundo algumas das suas propriedades, de agrupar materiais segundo essas propriedades, e de relacionar essas propriedades com a utilidade dos materiais. Como se pode ver no Quadro 2.4.

Quadro 3.1 – *Conteúdos de Estudo do Meio – Atividades Inquiry 1º Ano do 1º Ciclo do Ensino Básico*

Bloco 5	Atividades - Experiências com a água	Tema	Objetivos Gerais	Objetivos Específicos
Á Descoberta dos Materiais e Objetos	A Flutuação	A água	- Utilizar alguns processos simples de conhecimento da realidade envolvente (observar, descrever, formular questões e problemas, avançar possíveis respostas, ensaiar, verificar), assumido uma atitude de permanente pesquisa e experimentação.	- Reconhecer materiais que flutuam e não flutuam.
	A dissolução			- Identificar algumas propriedades físicas da água (incolor, inodora, insípida); - Verificar experimentalmente o efeito da água em algumas substâncias (dissolver/misturar).

O ensino das Ciências não se pode dissociar do desenvolvimento das competências da escrita, da leitura e da matemática, porque os alunos ao realizarem as atividades, estão a desenvolver competências transversais em praticamente todas as outras áreas do currículo para o Ensino Básico.

Tendo em conta o que acabamos de dizer, foram construídas fichas para os alunos realizarem em cada uma das atividades (vide anexo D) e foram elaborados dois guiões para a professora (vide anexo E), um para cada atividade.

As fichas dos alunos foram subdivididas em três categorias: o antes da atividade, aqui os alunos tinham de registar o que pensavam que iria acontecer, justificando os

motivos que os levaram a pensar da seguinte forma, o depois da atividade, onde se faz a comparação entre o que se pensava que ia acontecer e o que aconteceu efetivamente. Os alunos procuram também justificar a concordância ou discrepância dos resultados. Por fim desenham uma parte da atividade e completam uma breve conclusão utilizando os conceitos em estudo, na primeira atividade o flutua, não flutua, na segunda dissolve-se não se dissolve.

Para a professora foram elaborados dois guiões, estes tiveram por base o modelo dos 5 E' , o envolver, o explorar, o explicar, o estender e o avaliar. Para que a professora não tivesse conhecimento dos guiões antes das atividades, tivemos sempre o cuidado de reunir antecipadamente com a professora. Nestas reuniões preparatórias os guiões eram apresentados, analisados e explicados à professora. Sempre que uma expressão ou um termo suscitava alguma dúvida, por parte da docente, procedia-se a sua substituição.

Para além destes dois elementos o investigador, durante a realização das atividades, o investigador foi registando o que acontecia e os diversos procedimentos adotados pela professora nas suas notas de campo e observou, registando, nas mesmas, a forma como os alunos se empenhavam, e o que diziam durante a implementação das duas atividades Inquiry, aplicadas no presente estudo.

3.3. PARTICIPANTES NO ESTUDO

Uma professora do 1º ano do Ensino Básico e os respetivos alunos.

3.4. RECOLHA DE DADOS

De forma a aumentar a confiança dos dados recolhidos, utilizaram-se várias fontes para a recolha de dados, de forma a permitir a triangulação dos mesmos (Morse, 1998). Essas fontes segundo Cohen, Manion e Morrison (2003), podem variar entre dois, três ou mais métodos de recolha de dados, de forma a conseguirmos fazer a triangulação. No planeamento e execução da proposta curricular, efetuou-se a recolha de dados a partir da observação naturalista (notas de campo), e entrevistas à professora (inicial e final). No

Quadro 3.2 visualiza-se o tipo de instrumentos utilizados no processo de recolha de dados para cada questão em estudo.

Quadro 3.2 - *Tipo de instrumentos utilizados na recolha de dados*

Questão em estudo	Recolha de dados
1-Quais as perspetivas da professora envolvida no estudo sobre o ensino das ciências experimentais no 1º ano do 1º ciclo do ensino básico?	Entrevista semiestruturada
2-Quais os principais problemas identificados, pela professora, na aplicação das atividades Inquiry?	Observação naturalista Entrevista semiestruturada
3- Que balanço faz a professora sobre a metodologia Inquiry?	Entrevista semiestruturada

Nas duas entrevistas efetuadas, cujos guiões se encontram nos Apêndices A e C, não seguimos “à risca” o guião de entrevista, optámos, assim, por realizar uma entrevista semiestruturada (Patton, 1990 & Afonso, 2005). Quando o aplicado individualmente, este tipo de entrevista permite-nos captar a perspetiva individual do entrevistado. A entrevista semiestruturada orienta-se por um tema ou tópicos e, durante a mesma, é pedido aos participantes que reflitam sobre as questões colocadas. As entrevistas realizadas vão ao encontro da metodologia do presente estudo, uma vez que este pretende que o planeamento do ambiente de aprendizagem seja concebido com o trabalho colaborativo entre investigador e professores. A entrevista individual final será realizada após a implementação do ambiente de aprendizagem, com vista a escolher dados sobre a avaliação feita pela professora que aplicou estas atividades Inquiry

Durante a preparação das questões, teve-se a preocupação de formular perguntas que permitissem um clima de descontração e que fossem ao encontro da resposta ao problema de estudo. Como referem Bogdan e Biklen (1994), a entrevista é usada para recolher dados descritivos na linguagem do próprio sujeito, permitindo ao investigador desenvolver intuitivamente uma ideia sobre a forma como os sujeitos interpretam aspetos do mundo. No entanto, o seu uso exclusivo acarreta problemas, na medida em que o entrevistador pode ter dificuldade em descrever e explicar as suas ações, por não ter consciência dela, levando à projeção de um comportamento que não reflete a realidade. Daí a necessidade desta técnica ser complementada com outras técnicas

(Patton, 1990). A combinação com os dados recolhidos através de outros procedimentos, vai permitir a triangulação dos dados (Fontana & Frey, 1998).

Foram tomadas em consideração as indicações de Quivy e Campenhoudt (1998) relativamente à definição dos objetivos da entrevista e à redução das questões ao mínimo necessário. Com base no autor Kvale (1996), preocupámo-nos em formular questões objetivas, de modo a evitar a pluralidade de interpretações. Durante cada entrevista, o investigador teve o cuidado de não interferir verbalmente nem gestualmente nas ideias do entrevistado. A previsão da duração das entrevistas, também foi tomada em atenção, pois segundo Patton (1990) esta deve estar compreendida entre os 30 minutos e as duas horas. No presente estudo as entrevistas tiveram a duração aproximada de 35 minutos.

No entanto também foram analisadas pela professora as fichas das atividades Inquiry realizadas pelos alunos.

Segundo Patton (1987), as notas de campo são a descrição do que o investigador observa. Estas são datadas e é feito o registo de informações básicas, tais como o local onde ocorrem as observações, quem está presente, que interações sociais ocorrem, e que atividades Inquiry se desenvolvem, permitindo ao investigador relembrar o que observa no campo. Através da observação direta podemos compreender as perspetivas dos participantes no estudo (Lüdke & André, 1986). As informações recolhidas durante a observação podem ajudar o investigador a compreender melhor as dificuldades que a professora tem (Carlson, Humphrey & Reinhardt, 2003). A observação é uma técnica indicada para compreender determinados fenómenos, permitindo recolher dados diretamente e sem interferências entre o investigador e o ambiente a pesquisar. Segundo Patton (1990), os dados resultantes da observação permitem ao investigador entrar e compreender a situação que está a ser descrita.

Existem dois tipos de observação (Cohen, Manion, Morrison, 2000), a observação não participante e participante. No presente estudo, a observação participante é utilizada como estratégia interativa investigador-investigado, com o intuito de chegar às diferentes perspetivas dos intervenientes. A interação que desenvolve com o professor permite-lhe aceder às suas dificuldades de uma forma mais íntima, uma vez que a sua envolvimento acaba por se dissipar durante a aplicação do ambiente de aprendizagem. As inferências interpretativas que o investigador vai traçando de forma próxima, possibilitam-lhe obter novos elementos estratégicos e novas possibilidades de ação e reflexão. Exposto isto, torna-se necessário ter em atenção algumas implicações que

advêm do referido anteriormente: i) uma vez que os fenómenos educativos não são rapidamente captados. De forma a ultrapassar esta limitação, compensa-se com a observação participativa prolongada, isto é, um acompanhamento intensivo e prolongado da turma possibilita uma abordagem mais fecunda; ii) a relação investigador-professor deve transmitir um entendimento mútuo, para que o papel do investigador enquanto observador participante desvaneça no desenrolar da aula.

O grau de envolvimento e de participação do investigador, com o grau de observação, será unicamente o de lhe permitir compreender a situação como um interveniente, mas descrevê-la, como um observador.

Segundo Yin (1989) os documentos escritos dão confiança aos resultados obtidos. Estes documentos consistem numa fonte de recolha de dados que permite corroborar e confirmar as evidências sugeridas por outro tipo de fontes.

A recolha de dados teve lugar em março de 2013. No Quadro 3.3 podemos visualizar a calendarização.

Quadro 3.3 – *Calendarização da Recolha de Dados*

Recolha de Dados	Instrumentos	Março
Observação participativa	Notas de campo	X
Entrevista	Inicial	X
	Final	X

3.5. ANÁLISE DE DADOS

A análise de dados de uma investigação significa dar sentido a todo o material que se obtém da recolha de dados e na revisão das fontes de informação, tendo em vista decidir que informação tratar e, mais importante ainda, que informação não tratar, de forma a evidenciar significados da realidade em estudo (Ludke & Andre, 1986). Deste modo, procedeu-se à análise de conteúdo das respostas dadas nas entrevistas, das fichas de investigação realizadas pelos alunos, e das notas de campo produzidas para cada aula observada. Da análise emergiram as categorias e subcategorias deste estudo, que segundo Bardin (2004), é o tipo de análise mais antiga e a mais utilizada, e processa-se

com a divisão do texto em categorias segundo reagrupamentos analógicos. As categorias são definidas de acordo com o que se procura ou se espera encontrar, proporcionando uma representação simplificada e condensada dos dados brutos (Bardin, 2004). Segundo esta autora, a categorização permitiu classificar, segundo critérios previamente definidos, as respostas de cada um dos participantes, primeiro por diferenciação, e depois por reagrupamentos consoante as semelhanças evidenciadas.

Em seguida, passa-se à identificação das categorias por questão de investigação. O estudo começa por averiguar as necessidades da professora do Ensino Básico face a metodologia Inquiry. É extremamente importante conhecer as necessidades dos professores bem como as suas expectativas face ao ensino das ciências (Juuti, 2005). A primeira questão de investigação orientadora do estudo é a seguinte:

1. Quais as perspetivas da professora envolvida no estudo sobre o ensino das ciências experimentais no 1º ano do 1º ciclo do Ensino Básico?

Para conseguirmos averiguar as necessidades da professora, esta responde a uma entrevista que foi aplicada com o intuito de diagnosticar o discurso da professora do 1º Ciclo do Ensino Básico sobre as suas práticas e conhecimentos no domínio do tema.

No Quadro 3.4 encontram-se sistematizadas as categorias de análise respeitantes às necessidades dos professores face ao conhecimento das ciências experimentais no 1º Ciclo do Ensino Básico.

Baseados nos pressupostos da proposta curricular e nos resultados das necessidades da professora, o protótipo do ambiente de aprendizagem foi concebido e posteriormente analisado colaborativamente com a professora. É importante avaliar desde cedo o ambiente de aprendizagem para garantir a qualidade do estudo (Juuti, 2005).

Quadro 3.4 - *Categorias de análise respeitantes às necessidades da professora face ao conhecimento da metodologia Inquiry no 1º ano do 1º Ciclo do Ensino Básico.*

Categorias de Análise
Conhecimento do programa de Estudo do Meio
Conhecimento da metodologia Inquiry
Aplicação de Atividades Inquiry em Sala de Aula

Durante essa análise o investigador interroga a interveniente através de uma entrevista semiestruturada.

De acordo com a metodologia utilizada no presente estudo é importante assegurar que a solução do desenho de investigação, para isso é importante que a professora participante esteja envolvida e motivada para que sinta que a solução do estudo seja dela também. Isto levará a que a avaliação por ela feita seja mais criteriosa e rigorosa.

O estudo em questão levanta as seguintes questões face ao ambiente de aprendizagem criado pela proposta curricular:

2. Quais os principais problemas identificados pela professora na aplicação das atividades Inquiry?
3. Que balanço faz a professora sobre a metodologia Inquiry?

De forma a conseguirmos identificar as principais dificuldades, as tarefas de investigação foram aplicadas nesta turma de 1ºano (alunos de 6 e 7 anos). O Quadro 4.6 apresenta as categorias que permitem identificar as dificuldades da professora quando aplica as tarefas de investigação em sala de aula.

O investigador observou todas as aulas em que esta foi aplicada transcrevendo o texto das suas observações em sequências, e criando indicadores para mais facilmente poder identificar as dificuldades da professora.

Em seguida passa-se à categorização da transcrição das entrevistas feitas antes e após a implementação das atividades Inquiry. As categorias vão permitir a identificação da perceção avaliativa da professora face ao ambiente de aprendizagem.

Quadro 3.5 – *Categorias respeitantes à identificação das dificuldades sentidas pela professora quando aplicou as atividades Inquiry em sala de aula.* (Quadro adaptado da tese de Mestrado de Raquel Forca de 2011)

Categorias		Subcategorias		
A Envolver	A + 1	Coloca questões aos alunos.	A - 1	Não coloca questões aos alunos.
	A + 2	Responde as questões dos alunos de forma a descobrir o que estes sabem sobre o conceito em estudo.	A - 2	Explica prematuramente o conceito em estudo sem dar tempo para os alunos pensarem.
B Explorar	B + 1	Permite que os alunos procurem trabalhar em grupo, com instruções diretas.	B - 1	Não privilegia o trabalho de grupo.
	B + 2	Coloca questões, aos alunos, com a intenção de direccionar as atividades.	B - 2	Conduz todos os passos das atividades desenvolvidas e informa os alunos dos seus erros.
C Explicar	C + 1	Estimula os alunos para que estes consigam explicar os conceitos, com palavras suas.	C - 1	Não solicita qualquer explicação aos alunos.
	C + 2	Encoraja os alunos a formularem e a explicarem conceitos e definições, através das suas palavras.	C - 2	Não valoriza as explicações/definições propostas pelos alunos.
D Ampliar	D + 1	Encoraja os alunos a aplicar os novos conceitos em novas situações.	D - 2	Não encoraja os alunos a aplicar os novos conceitos em novas situações.
E Avaliar	E + 1	Permite que os alunos auto avaliem as suas aprendizagens e o seu trabalho de grupo.	E - 1	Não permite que os alunos auto avaliem as suas aprendizagens e o seu trabalho de grupo.
	E + 2	Coloca questões abertas aos alunos “O que sabes sobre ...? Baseado em que evidências?”	E - 2	Não coloca questões abertas aos alunos que permitam relacionar os resultados com as evidências observadas ao longo da atividade.

O Quadro 3.6 mostra as categorias e as subcategorias que vão levar o investigador a responder à questão número três.

Quadro 3.6 – *Categorias de análise referentes à percepção avaliativa da professora relativamente a aplicação da metodologia Inquiry.*

Categorias	Subcategorias
Potencialidades	Estimular o pensamento crítico
	Estimular o trabalho entre pares
	Estimular a experimentação
Limitações	Organização do grupo
	Conhecimento da professora sobre a metodologia Inquiry
	Tamanho da turma

CAPÍTULO 4 – RESULTADOS

4.1. EXPETATIVA DA PROFESSORA SOBRE O ENSINO DAS CIÊNCIAS EXPERIMENTAIS NO 1º ANO DO 1º CICLO DO ENSINO BÁSICO

A primeira questão colocada à professora, aquando da entrevista, pretendia aferir o seu conhecimento do programa de Estudo do Meio, do 1º ano do Ensino Básico. Podemos verificar que a professora, na sua licenciatura, frequentou cadeiras que a prepararam para a aplicação e transmissão desta área curricular e que, para além disso, já frequentou algumas ações de formação ligadas ao ensino das ciências em sala de aula. Todavia não se sentia muita à vontade nesta nova metodologia Inquiry, por não ter ainda recebido qualquer formação sobre ela. Estes dados podem ser observados no quadro 4.1.

Ao responder à primeira questão, a professora respondeu também à segunda - (Tem conhecimento das metodologias Inquiry? Se sim o que sabe a seu respeito?), e também à sétima questão - (Na sua formação base teve alguma disciplina que lhe permita confira uma maior apetência para este tipo de ensino? Ou se tem participado em formações que visem facilitar este ensino?).

Quadro 4.1. *Conhecimento da professora interveniente sobre o programa de Estudo do Meio e sobre a metodologia Inquiry em Ciências*

Quando estudou	3º Ciclo	Ensino Secundário	Licenciatura	Mestrado	Outras Formações
Professora	X		X		X
Metodologia Inquiry em Ciências					
Professora					
Necessidade de formação					
					Sim

Também a terceira pergunta foi em parte respondida pela professora nas duas anteriores. A docente referiu já ter lido algo sobre o Modelo dos 5 E's, não o tendo contudo implementado em sala de aula, por não ter informações suficientes nem disponibilidade.

Nas respostas às questões cinco e seis: (Quantas atividades experimentais já realizou, neste ano letivo? Quais e como as realizou?) e (Descreva uma destas atividades), pudemos verificar que ao longo deste ano letivo tinha sido realizada apenas uma atividade. A professora referiu que por se tratar de um 1º ano, os alunos tinham de trabalhar muito os conteúdos de Português e de Matemática. Isto porque estas duas áreas curriculares é que iam servir de base e possibilitar a aquisição e consolidação das suas futuras aprendizagens, mesmo nas outras áreas. A atividade realizada foi sobre a água e as suas transformações. A professora realizou a experiência e os alunos observaram o que a mesma ia fazendo, e o que ia acontecendo. No quadro 4.2. pode-se observar de uma forma mais detalhada a experiência feita pela professora.

Quadro 4.2. *Experiência realizada pela professora no presente ano letivo*

Tema	Bloco	Materiais utilizados	Objetivos	Participação dos alunos
Á água e a sua importância na transformação dos outros materiais	5 - Á Descoberta dos Materiais e Objetos	- Um recipiente transparente; - Água da torneira; - Barro; - Cortiça; - Uma chave; - Uma régua; - Papel.	- Levar os alunos a compreenderem que a água pode alterar os materiais; - Serem capazes de apontar outros materiais que sofram ou não alterações em contato com a água.	- Os alunos observaram a realização da atividade não participando diretamente na sua realização

Na última questão da entrevista - (Uma vez que o tema que vamos trabalhar é a água, que conhecimentos tem sobre a mesma), a professora voltou a referir a sua

formação académica e as ações frequentadas, referindo que estas últimas têm sido uma mais-valia e um complemento para a sua formação. Através delas consegue fazer uma atualização dos seus conhecimentos, tomando contacto com novas abordagens e metodologias. Lamenta contudo o facto de estas se realizarem, por vezes em locais distantes e ao fim de semana, o que muitas vezes inviabiliza a sua participação nas mesmas. Refere que o seu conhecimento relativamente ao tema em questão “é mais do que suficiente para preparar e dotar os alunos dos conhecimentos necessários para as suas aprendizagens.”

4.2.LIMITAÇÕES APRESENTADAS PELA PROFESSORA NO USO DAS ATIVIDADES INQUIRY

Para detetar as limitações da professora tivemos por base as notas de campo obtidas pelo investigador, aquando da observação das aulas em que foram implementadas as atividade Inquiry.

Neste estudo os alunos realizaram duas atividades Inquiry.

A primeira esteve relacionada com a flutuação – Reconhecer materiais que flutuam e não flutuam. Para tal, e para os motivar, foi elaborado um protocolo da atividade em PowerPoint. Este foi concebido de uma forma mais apelativa e utilizaram-se algumas ilustrações do filme animado “ À procura de Nemo” (Envolver). Para que a atividade decorresse da melhor forma possível, foi também dado e discutido, previamente com a professora, um guião da atividade Inquiry.

Para a realização da experiência, os alunos foram divididos em quatro grupos. Cada grupo dispunha dos seguintes materiais: um garrafão de plástico cortado ao meio, água da torneira, uma mola de madeira, uma rolha de cortiça, uma moeda, um barco de papel, uma batata, uma maçã e um botão. Os alunos tiveram, durante um determinado tempo, a oportunidade de manipular (Explorar) os diferentes objetos e de pensarem na questão colocada: “Estes objetos flutuam ou não?”, podendo para tal discutir as suas opiniões com os colegas de grupo. Foi nomeado um responsável e porta-voz em cada um dos grupos. A função do responsável era a de registar na ficha “O levantamento das ideias prévias dos alunos.”, as opiniões maioritárias do grupo. O porta-voz teria posteriormente de as expor à turma (Explicar). Depois de cada um dos porta-vozes dos

grupos terem apresentados as suas ideias prévias, ou seja, o que pensavam que ia acontecer aos objetos que tinham sobre as suas mesas - se iriam flutuar ou não, passou-se à fase da experimentação e verificação. Os alunos foram colocando, um a um, os objetos e anotando na ficha: “Registo do que foi observado”, o que acontecia. Para concluir a atividade Inquiry, os alunos compararam os pressupostos e os resultados das duas fichas, e verificaram que nem todas as previsões estavam corretas (Avaliar). A professora, de acordo com o guião, foi colocando questões para que os alunos expusessem as suas razões e procurassem justificar as discrepâncias existentes. Alguns alunos teceram considerações pertinentes: “ A mola não flutua porque tem uma mola em ferro que faz força”, “O botão flutua porque têm buracos e a água passa pelos buracos” , “O barco flutua porque os barcos flutuam nos rios e nos mares”, e “ A moeda não Flutua porque é pesada”.

Para finalizar a atividade a professor mostrou aos alunos uma moeda de plástico e perguntou-lhes se a mesma flutuava ou não? Os alunos referiram que a moeda flutuava e a professora perguntou “Mas a outra moeda não flutuava, o que têm estas duas moedas de diferentes? (Estender). Os alunos responderam que “Esta é de plástico e a outra não.” e ainda “Essa é menos pesada que a outra”.

Na segunda atividade começámos por falar novamente da água da praia e da água da torneira, e a professora, seguindo mais uma vez o guia pré-elaborado, foi perguntando se já tinham provado a água do mar e se esta tinha o mesmo sabor da água da torneira. Os alunos responderam que não, que era salgada e alguns fizeram até algumas caretas, ao recordar o seu sabor. A professora, insistindo, perguntou: “Como sabem que tem sal?” Alguns alunos disseram: “Sabe a sal!” Depois de ouvir esta resposta a professora colocou uma nova pergunta: “E o sal vê-se?” Os alunos responderam quase em coro: “Não!” E a docente concluiu: “Não se vê porque está dissolvido, e hoje vamos fazer algumas atividades para ver quais os materiais que se dissolvem ou não na água”.

Desta vez os alunos sentaram-se em semicírculo, e foram colocadas duas mesas no centro. Sobre estas mesas estavam seis frascos de vidro com farinha, azeite, álcool, sal, chocolate e areia. Os objetos foram apresentados um a um aos alunos e foram colocadas questões sobre eles à medida que eram apresentados. As respostas às mesmas foram registadas no quadro pela professora, e tinham por base a questão: “ Os diferentes materiais dissolvem-se da mesma forma na água?”

Depois de tecidas considerações sobre cada um dos materiais e sobre o que iria acontecer aos mesmos, quando fossem colocados num copo com água da torneira, passou-se à experimentação.

A turma já tinha previamente escolhido cinco alunos para irem executar a experiência. Refira-se que se procedeu desta forma porque se verificou, na experiência anterior, que os alunos divididos em grupo conversam mais, estão mais desatentos e são mais difíceis de controlar. À medida que um aluno era chamado para realizar a experiência, a professora escrevia no quadro o que ia acontecendo e os comentários mais significativos que iam surgindo.

Para finalizar, foi feita uma comparação entre o que os alunos pensavam que ia acontecer e o que aconteceu efetivamente, e foi preenchido o quadro de registos da atividade realizada.

Ao longo desta reflexão final, a professora foi colocando questões aos alunos com o intuito de os levar a pensar sobre as diferenças existentes entre o que pensavam antes e depois da atividade.

De acordo com o guião, a professora introduziu novos materiais e perguntou aos alunos o que pensavam que ia acontecer. No caso do açúcar e do café, os alunos foram bastante perspicazes e disseram logo que: “Acontecia a mesma coisa que com o sal, só que a água ficava doce...” e que: “O café mudava a cor da água e que esta ficava a saber mal, mas que a mãe o pai gostavam.”. O óleo suscitou algumas dúvidas, uns diziam que se dissolvia e outros que não. Para solucionar o problema a professora sugeriu que se realizasse a experimentação. Depois de realizada todos concluíram que o óleo ficou como o azeite, não se mistura e fica em cima da água.”

Para uma melhor análise da implementação destas duas atividades Inquiry os indicadores descritos no quadro 4.3. tiveram por base os indicadores descritos para cada uma das etapas do modelo dos 5 E's, apresentado anteriormente no quadro 3.5. Este processo serviu para conhecer as limitações manifestadas pela professora no uso das atividades Inquiry implementadas na sua sala de aula.

Quadro 4.3. *indicadores da observação das atividades Inquiry implementadas pela professora na sua sala de aula*

Categorias	A Envolver	B Explorar	C Explicar	D Ampliar	E Avaliar
Indicadores	A+1; A-2	B+1; B-1; B-2	C+1;C+2	D+1	E+1; E+2
Excertos das Notas de Campo do investigador					
A + 1	A professora inicia a atividade fazendo a leitura do PowerPoint (1 ^o experiência), lendo o que está na ficha do aluno e colocando questões aos alunos. Procura saber o que sabem.				
A – 2	Quando um dos alunos lhe diz que já tinha visto alguns animais e plantas “em cima “ da água, corrige-o dizendo que estes não estão “em cima” da água, referindo que flutuam, explicando em seguida o conceito sem dar tempo aos alunos para refletirem e chegarem às suas próprias conclusões.				
B + 1	Permite que os alunos conversem e troquem impressões dentro do grupo.				
B – 1	No momento da realização da experiencia passa pelos grupos e algumas vezes realiza parte das experiências ou então sugere respostas.				
B – 2	Passa pelos grupos todos e corrige os alunos sempre que necessário, dando-lhes as respostas.				
C + 1	A professora pergunta aos alunos se já sabem nadar. A maioria dos alunos responde que sim. Depois desta resposta, estimula os alunos a responderem a algumas questões, conduzindo-os para o indicador C+2				
C + 2	Em seguida a professora pergunta aos alunos onde nadam: “em cima” ou “dentro” da água? Alguns alunos não compreendem a questão, mas um grupo de cerca de cinco alunos responde: “Pode ser nos dois sítios. Podemos nadar sobre a água e dentro dela, se mergulharmos.” O professor felicita os alunos e acrescenta que quando alguém quer aprender a nadar tem de aprender primeiro a boiar, ou seja, a flutuar. Um dos alunos diz: “Eu não sei ainda nadar, porque não sei flutuar”, um outro aluno responde-lhe: “Então vais ao fundo”. Perante isto, a				

	professora conclui que todos os alunos já sabem o que é flutuar e não flutuar. Os alunos confirmam que “agora já compreenderam o que vamos fazer e ver” na atividade.
D + 1	A professora introduz algumas variáveis e questiona os alunos acerca das mesmas: “Se colocarem esta moeda de plástico, na água, será que ela se afunda como a outra moeda’?” Também introduz matérias diferentes na segunda atividade Inquiry (segue o guião).
E + 1	Permite que os alunos façam uma avaliação das atividades realizadas. Pergunta se gostaram de realizar a atividade, se gostaram de trabalhar em grupo, se tivessem de fazer uma outra atividade o que alteravam e o que mantinham.
E + 2	Coloca questões a abertas aos alunos e deixa-os responder. No entanto pede-lhes sempre para justificarem o que acabaram de dizer: “A mola flutua porque é de madeira e a moeda afunda porque é de metal”. O professor continuou: “Muito bem e existe alguma diferença entre a madeira e o metal?”. Depois de pensar um pouco, um aluno respondeu que sim. A professora colocou-lhe uma nova questão: “E quais são as diferenças?” O aluno respondeu que: “A madeira não era tão pesada e que tinha alguns buraquinhos que deixavam passar a água e que o metal era mais pesado e que não tinha buraquinhos para a água passar”.

4.3. ANALISE DO AMBIENTE DE APRENDIZAGEM

Para finalizar este projeto de investigação foi feita uma nova entrevista à professora. Esta pretendia avaliar as potencialidades da implementação das atividades Inquiry em sala de aula, e quais as limitações/ dificuldades sentidas na sua implementação.

A professora referiu que estas atividades Inquiry têm muitas potencialidades. Isto porque ao implementá-las em sala de aula, para além se estar a trabalhar a área de Estudo do Meio, trabalham-se também as outras áreas do currículo. Referiu ainda que as atividades Inquiry “estimulam o pensamento crítico dos alunos e dão-lhes a

possibilidade de trabalhar, ocasionalmente em grupo, e que eles gostam muito de trabalhar em grupo” ”. E sobretudo, permitem que os alunos realizem eles mesmos as atividades propostas, e que encontrem soluções para as questões apresentadas procurando-as nos seus saberes.

Em seguida passamos a apresentar alguns excertos dos comentários/respostas dadas pela professora.

– “ ... fiquei surpreendida com a autonomia deles... deviam ser sempre assim tão autónomos...”

- “... para poderem responder às questões foram capazes de formular hipóteses...”

- “ ... depois de realizarem a atividade compararam os resultados e verificaram se as hipóteses previamente formuladas estavam corretas ou não e por que motivo...”

- “ ... eles gostam de trabalhar em grupos, mas a turma é muito grande e eles ainda não sabem estar em sala de aula ...”

- “ ... ao realizarem a atividade estão a realizar um trabalho prático e estão também a testarem as suas ideias”.

O professor considerou que o ambiente de aprendizagem criado estimulou a implementação das atividades Inquiry e que o mesmo permitiu a prática de atividades interdisciplinares.

Salientou, no entanto que a principal dificuldade sentida aquando da realização da primeira atividade, em que os alunos estavam divididos em cinco grupos, foi ultrapassada na implementação da segunda, em que os alunos já foram colocados em semicírculo. Disse ainda que “ ... a sala parece mais descontrolada, quando trabalham em grupos, há mais barulho e são mais difíceis de controlar...”

Podemos concluir que o principal obstáculo foi efetivamente a formação dos grupos, isto porque é muito difícil formar grupos com crianças destas idades, em turmas tão numerosas.

CAPÍTULO 5 – CONCLUSÕES

5.1. CONCLUSÃO

Com a primeira pergunta (Como caracteriza o seu conhecimento sobre o programa de Estudo do Meio?) deste estudo procurámos saber que conhecimento tinha a professora do programa de Estudo do Meio para o 1º Ano do 1º Ciclo do Ensino Básico. Com a segunda (Tem conhecimento da metodologia Inquiry? Se sim o que sabe a seu respeito?) que conhecimentos tinha sobre a metodologia Inquiry. E de forma implícita, nesta mesma pergunta (Tem conhecimento da metodologia Inquiry? Se sim o que sabe a seu respeito?) procurámos inteirar-nos do balanço feito pela professora sobre a metodologia Inquiry e sobre a sua implementação nas atividades da sua sala de aula.

Concluímos que a professora apresenta um bom conhecimento sobre o programa de Estudo do Meio para o 1º Ano, do 1º Ciclo do Ensino Básico. No entanto, diz nunca ter trabalhado com a metodologia Inquiry e que, para o fazer, necessitaria de uma formação mais adequada a esta metodologia.

Refere também que este ano letivo apenas realizou uma atividade experimental com os alunos, e que a sua prioridade tem sido o Português e a Matemática. Como justificação, referiu que por se tratar de um 1º ano, “os alunos têm em primeiro lugar a necessidade de criar bases para a compreensão e execução daquelas áreas, que considera fundamentais e estruturantes da aprendizagem”. No entanto, na sua opinião, estas atividades duas atividades Inquiry implementadas revelaram-se uma mais-valia para o ambiente de aprendizagem. Os alunos estiveram sempre motivados nas suas intervenções, conseguiram formular hipóteses, e procuraram justificá-las o que, segundo a professora, “foi muito bom para alunos deste ano e desta faixa etária”.

Relativamente às dificuldades sentidas aquando da implementação das atividades Inquiry em sala de aula, podemos apontar as seguintes:

- por vezes a professora explicava o conceito prematuramente, não dando tempo aos alunos para pensar;
- em algumas ocasiões, ao passar pelos grupos, à medida que explicava os procedimentos a seguir, executava-os em simultâneo.

No entanto, a professora considerou que a implementação em sala de aula destas atividades em que os alunos participam ativamente, são decisivas para a criação de um

ambiente de aprendizagem de qualidade. Contudo e pelos motivos já referidos, nem sempre é possível a sua implementação mais frequente. Estas atividades Inquiry para além de criarem um melhor ambiente de aprendizagem, levam a que os alunos desenvolvam o pensamento crítico, a experimentação, e aprendam a pouco e pouco a trabalhar em grupo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Bardin, L. (2004). *Análise de Conteúdo* (4ª ed.). Lisboa: Edições 70.
- Bogdan, R., & Biklen, S. (1994). *Investigação qualitativa em educação: Uma introdução à teoria e aos métodos*. Porto: Porto Editora.
- Bybee, R., Taylor, J., Gardner, A. Scotter, P., Powell, J., Westbrook, A., & Nancy, L. (2006). *The BSCS 5E instructional model: Origins, effectiveness, and applications*. Mark Dabbling Boulevard, CO: BSCS.
- Calado, J. (2011). *Haja luz. Uma história da química através de tudo*. Lisboa: IST Press
- Carlson, L., Humphrey, G., & Reinhardt, K. (2003). *Weaving science inquiry and continuous assessment*. Thousand Oaks, CA: Corwin Press.
- Cohen, L., Manion, L. & Morrison, K. (2003). *Research Methods in Education*. (5th ed.). London: Routledge.
- Dewey, J. (1997). *Experience and Education* (1.ª ed.). New York: TOUCHSTONE.
- Devereux, J. (2000). *Science for Primary and Early Years: Developing Subject Knowledge*. Londres: Sage Publications.
- Fontana, A., & Frey, J. (1998). Interviewing: the art of Science. In N. Denzin, &
- Forca, R. (2011). *Contributo de Professores do 1º Ciclo num desenho de um ambiente de Aprendizagem sobre Movimentos e Forças*. Dissertação de Mestrado. Lisboa: Universidade de Lisboa, Instituto de Educação.
- Galvão, C. (2006). *Ciência na Literatura e Literatura na Ciência*. *Interacções* 2(3), 32-51.
- Galvão, C. (Coord), Neves, A., Freire, A. M., Lopes, A. M., Santos, M. C., Vilela, M. C., Oliveira, M. T., & Pereira, M. (2001). *Ciências Físicas e Naturais. Orientações curriculares para o 3º ciclo do ensino básico*. Lisboa: Ministério de Educação, Departamento de Educação Básica.
- Germann, P. J. (1991). Developing science process skills through directed inquiry. *American Biology Teacher*, 53(4), 243-47.
- Harlen, W. (1999) *Effective teaching of science: a review of research*. Edimburg: The Scottish Council for Research in Education.
- Harlen, W. (2006) *Teaching, learning and assessing science 5-12*. London: Sage Publications.

- Juuti, K. (2005) Towards Primary School Physics Teaching and Learning Design Research Approach, Helsinki. Tese de doutoramento, Universidade de Helsinquia, Helsinquia.
- Kaku, M. (2011). *A física do futuro*. Bizancio: Lisboa
- Kvale, S. (1996). *Interviews: as introduction to qualitative reserch interviewing*. Londres. Sage Publications.
- Ludke, M. & Andre, M. (1986). *Pesquisa em Educação: Abordagens qualitativas*. São Paulo: Editora Pedagógica e Universitária.
- Luneta, V. (1991). Actividades práticas no ensino das ciências. *Revista de Educação, II* (1), 81-90.
- Mantoan, M. (2007). Ensinando a turma toda – as diferenças na escola. Recuperado em 2010, Janeiro 12, de <http://www.smecc.salvador.ba.gov.br/site/documentos/espaco-virtual/espaco-praxis-pedagogicas/ARTIGOS%20E%20TEXTOS/ensinando%20a%20turma%20toda%20as%20diferen%C3%A7as%20na%20escola.pdf>
- Martins, M. (2003). *Literacia científica e contributos do ensino formal para a compreensão pública da ciência*. Aveiro: Universidade de Aveiro.
- Ministério da Educação (1999, 2004; 123-126). *Programa do Estudo do Meio de 1º Ciclo do Ensino Básico*. Lisboa: autor.
- National Assessment of Educational Progress – NAEP (2009). *Science Framework* . Washington; DC; National Academy Press.
- National Research Council – NRC (2000). *Inquiry and the National Science Education Standards*. Washington, DC: National Academy.
- National Research Council (NRC). (2006). *America 's Lab Report: Investigations in High School Science*. Washington, DC: The National Academies Press.
- National Sience Education Standards (NSES). (2000). *A guide for teaching and learning*. Washington, DC: The National Academies Press.
- Novak, A. (1981). Scientific inquiry. *Bioscience*, 14, 25-28. OCDE (2006). *The PISA 2006 Sciences competencies for tomorrow's world*. Retirado em Setembro de 2009 de [www. Pisa.ocde.org/datadecd/30/17/39703267.pdf](http://www.Pisa.ocde.org/datadecd/30/17/39703267.pdf).
- OCDE (2006). *The PISA 2006 Sciences competencies for tomorrow's world*. Retirado em Agosto 2009 de [www. Pisa.ocde.org/datadecd/30/17/39703267.pdf](http://www.Pisa.ocde.org/datadecd/30/17/39703267.pdf).

- Palmer, D. (2009). Student Interest Generated During an Inquiry Skills Lesson. *Journal of Research in Science Teaching*, 46 (2), 147-165.
- Papert S. (1980) *Mindstorms: Children, computers, and powerful ideas*. New York, NY: Basic Books.
- Pastor, C. & Rojo, V. (1997). *Orientation Vocacional de Jovens com Necessidades Especiais: Um programa de Transición a la Vida Adulta*. Madrid: Editorial EOS.
- Patton, M. Q. (1987). *How to use qualitative methods in evaluation*. Newbury Park, CA: Sage.
- Patton, M. Q. (1990). *Qualitative evaluation and research methods* (2ª ed.). Newbury Park, CA: Sage.
- Rodrigues B. & Tarciso A., (2008) *O ensino das ciências por investigação: reconstrução histórica*. Recuperado em 2008, Dezembro 23, de <http://www.sbf1.sbfisica.org.br/eventos/epef/xi/lista.asp>.
- Rudolph, J. (2005). Inquiry, Instrumentalism, and the Public Understanding of Science. *Science Education*, 89(5), 803-821.
- Sagor, R. (2005). *The action research guidebook*. Thousand Oaks, CA: Corwin Press.
- Varela, P. (2010). *Ensino experimental das ciências no 1º ciclo do ensino básico: construção reflexiva de significados e promoção de competências transversais*. Tese de Doutoramento. Braga: Universidade do Minho, Instituto de Educação e Psicologia.
- Woolnough, B. & Allsop, T. (1985). *Practical work in science*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Yin, R. K. (1989). *Case study research: Design and methods*. Newbury Park, CA: Sage Publications.

APÊNDICES

APÊNDICE A

Guião da Entrevista inicial à professora

Guião da Entrevista inicial à professora

Tema: As Ciências Experimentais no 1º Ciclo do Ensino Básico.

Objetivo Geral: Caracterizar a forma de trabalhar as Ciências Experimentais de uma professora do 1º ano, do 1º Ciclo do Ensino Básico.

Pessoas a inquirir: Uma professora do 1º ano, do 1º Ciclo do Ensino Básico.

Bloco Temático	Objetivos Específicos	Tópicos	Perguntas
Bloco 1 - Legitimação da entrevista e motivação da entrevistada.	- Legitimar a entrevista; - Motivar a professora entrevistada.		- Informar a entrevistada sobre a temática e objetivos do trabalho de investigação; - Sublinhar a importância da participação da entrevistada para a realização do trabalho; - Desenvolver, ao longo da entrevista, um clima de confiança e empatia; - Assegurar a confidencialidade e o anonimato das informações prestadas; - Informar que posteriormente poderá ter acesso a transcrição da entrevista.
Bloco 2	- Averiguar quais as		1. Como caracteriza o seu conhecimento sobre o

<p>- Informações acerca da experiência e formação da Professora do 1ºCiclo do Ensino Básico.</p>	<p>habilitações académicas;</p> <ul style="list-style-type: none"> - Saber qual o tempo de serviço; - Apurar a formação existente ou não em ciências experimentais. - Reunir informações sobre: <ul style="list-style-type: none"> . o conhecimento do Programa de Estudo do Meio; . a metodologia Inquiry; . o modelo dos 5 E's; . sobre o tema da água. 		<p>programa de Estudo do Meio?</p> <p>2.Tem conhecimento da metodologia Inquiry? Se sim o que sabe a seu respeito?</p> <p>3.Tem conhecimento do Modelo dos 5 E's? Já alguma vez o implementou em sala de aula?</p> <p>4.Na sua formação base teve alguma disciplina que lhe permita/confira uma maior apetência para este tipo de ensino? Ou se tem participado em formações que visem facilitar este ensino?</p> <p>5.Uma vez que o tema que vamos trabalhar é a água, que conhecimentos têm sobre a mesma.</p>
<p>Bloco 3</p> <p>- As atividades experimentais</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Identificar a importância dada a área de Estudo do Meio e as atividades 	<ul style="list-style-type: none"> - Motivação dos professores; 	<p>1.Quantas atividades experimentais que já realizou, neste ano letivo? Quais e como as realizou?</p>

no 1º ano, do 1º Ano do Ensino Básico	- Motivação dos professores em realizar as ciências experimentais	experimentais. - Verificar se os professores têm motivação para realizar as ciências experimentais no 1º ciclo		
4. Constrangimentos à implementação das atividades experimentais.		- Conhecer algumas das dificuldades na implementação das atividades experimentais em contexto de sala de aula.	Dificuldades sentidas pela professora na implementação das atividades experimentais	1. Descreva uma destas atividades.
				Gostaria de acrescentar mais alguma informação que considere importante para este estudo?

APÊNDICE B

Grelha de observação da Professora

Grelha de observação da Professora

Categorias	Subcategorias		Observação/ Notas de campo
	A + 1	Coloca questões aos alunos.	
A Envolver	A - 1	Não coloca questões aos alunos.	
	A + 2	Responde as questões dos alunos de forma a descobrir o que estes sabem sobre o conceito em estudo.	
	A - 2	Explica prematuramente o conceito em estudo sem dar tempo para os alunos pensarem.	
	B + 1	Permite que os alunos procurem trabalhar em grupo, com instruções diretas.	
B Explorar	B - 1	Não privilegia o trabalho de grupo.	
	B + 2	Coloca questões, aos alunos, com a intenção de direccionar as atividades.	
	B - 2	Conduz todos os passos das atividades desenvolvidas e informa os alunos dos seus erros.	
	C + 1	Estimula os alunos para que estes consigam explicar os conceitos, com palavras suas.	
C Explicar	C - 1	Não solicita qualquer explicação aos alunos.	

	C+2	Encoraja os alunos a formularem e a explicarem conceitos e definições, através das suas palavras.	
	C-2	Não valoriza as explicações/definições propostas pelos alunos.	
D Ampliar	D + 1	Encoraja os alunos a aplicar os novos conceitos em novas situações.	
	D - 1	Não encoraja os alunos a aplicar os novos conceitos em novas situações.	
E Avaliar	E + 1	Permite que os alunos auto avaliem as suas aprendizagens e o seu trabalho de grupo.	
	E - 1	Não permite que os alunos auto avaliem as suas aprendizagens e o seu trabalho de grupo.	
	E + 2	Coloca questões abertas aos alunos “O que sabes sobre ...? Baseado em que evidências?”	
	E - 2	Não coloca questões abertas aos alunos que permitam relacionar os resultados com as evidências observadas ao longo da atividade.	

APÊNDICE C

Guião da Entrevista final à professora

Guião da Entrevista final à professora

1. Que dificuldades sentiu durante a implementação das atividades Inquiry? Apresentar as suas razões.
2. Que potencialidades encontrou na realização das atividades Inquiry? Apresentar as suas razões.
3. Que dificuldades/ limitações encontrou na implementação das atividades Inquiry? Apresentar as suas razões.
4. Como caracteriza o seu conhecimento sobre os conteúdos abordados nestas atividades Inquiry?
5. Descreva o seu papel durante a implementação das atividades Inquiry.
6. Refira o que em seu entender correu melhor, apresentando as suas razões.
7. Refira o que em seu entender não correu tão bem, apresentando as suas razões.
8. Considera que as atividades implementadas foram adequadas para os seus alunos? Apresente as suas razões.
9. Que alterações introduziria se tivesse de implementar de novo estas atividades? Apresente as suas razões.

APÊNDICE D

Fichas das Atividades realizadas pelos alunos

Primeira Atividade realizadas pelos alunos - Primeira ficha distribuída aos alunos

Levantamento das ideias prévias dos alunos ...

Questão problema. Flutua ou não flutua em água da torneira?










Antes da atividade

Observem com atenção os objetos que estão na vossa mesa de trabalho e que estão representados na grelha.

Em grupo pensem sobre o que acontecerá a cada um deles quando forem colocados no garrafão com água da torneira. Pensem e troquem impressões uns com os outros e em seguida preencham a grelha. Procurem justificar as vossas ideias, registrando-as na grelha, com a minha ajuda, quando necessário.

(Esta pequena introdução será lida pela professora).

Comportamento dos objetos em estudo

Objetos	 Flutua	 Não flutua	Porque ...
 Mola			
 Rolha			
 Moeda			
 Barco de papel			
 Batata			
 Maçã			
 Botão			

Nome dos elementos do grupo:

Data: ____/____/2013

Segunda ficha distribuída aos alunos

Registo do que foi observado

Questão problema: Flutua ou não flutua em água da torneira?

Agora coloquem um por um os objetos no garrafão com água da torneira e verifiquem o que acontece.

Experimentei e verifiquei que ...

Após a realização da atividade as vossas ideias confirmaram-se?

Objetos	 Flutua	 Não flutua	 Sim	 Não
 Mola				
 Rolha				
 Moeda				
 Barco de papel				
 Batata				
 Maça				
 Botão				

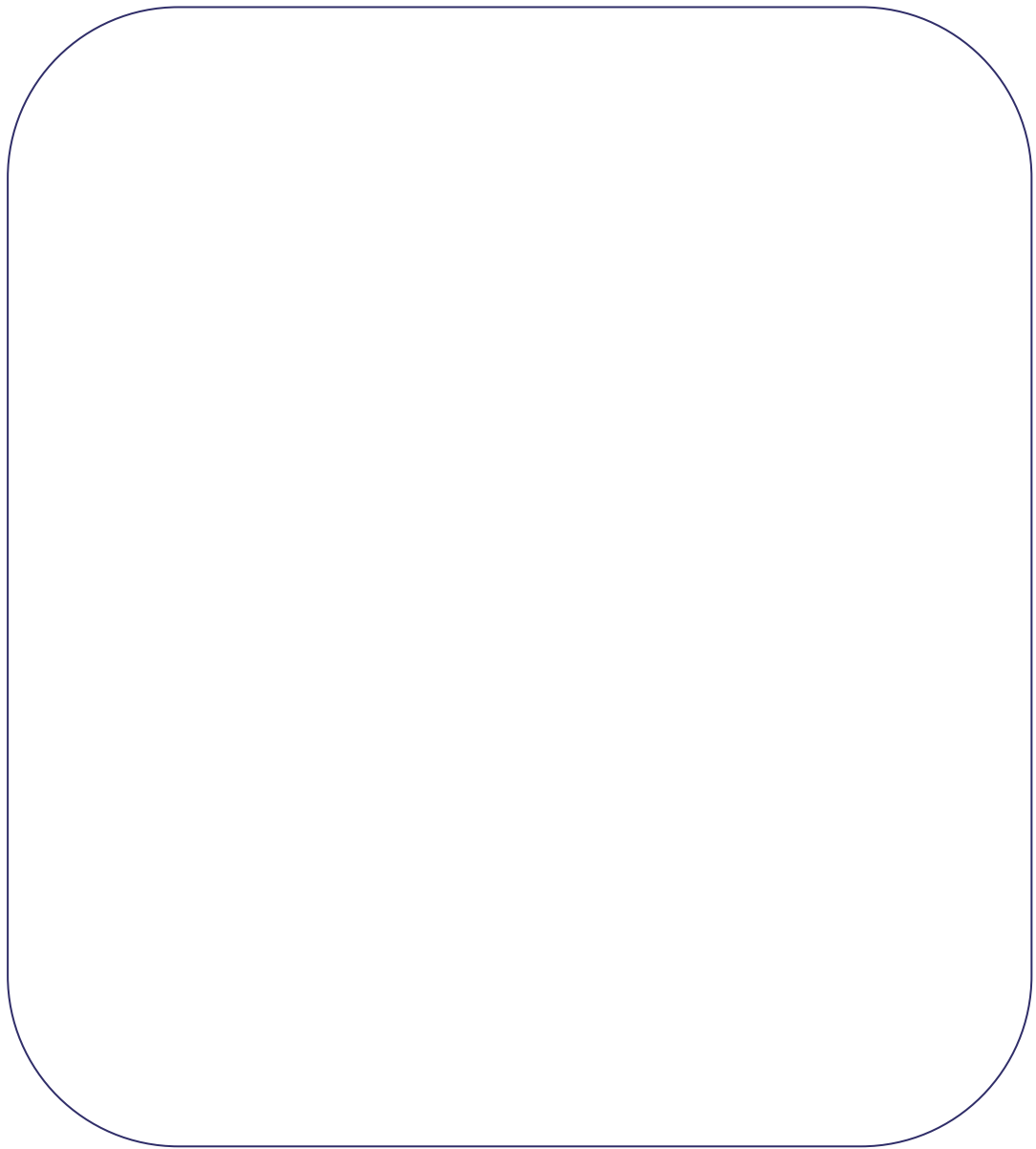
Sabem explicar a razão pela qual alguns objetos flutuam e outros não? Confrontem as vossas ideias com as dos vossos colegas.

Nome dos elementos do grupo:

Data: ____/____/2013

Para finalizar a atividade foi dado a cada aluno uma folha de síntese da atividade.

Desenha os objetos que flutuam.



Conclusão

Preenche os espaços em branco com o que aprendeste na atividade realizada.

Existem objetos que _____ **na** água **e** outros que
_____ **na** água.

Segunda Atividade realizadas pelos alunos

Primeira ficha

Foi projetada no quadro a seguinte grelha.

Questão problema: Dissolve-se ou não se dissolve em água da torneira?

Observem com atenção os objetos que estão na vossa frente e que estão representados na grelha.

Pensem sobre o que acontecerá a cada um deles quando forem colocados nos com água da torneira. Pensem e troquem impressões uns com os outros e em seguida preencham a grelha. Procurem justificar as vossas ideias, registando-as na grelha, com a minha ajuda.

(Esta pequena introdução será lida pela professora).

Objetos	 Dissolve-se	 Não se dissolve	Porque
 Farinha			
 Azeite			
 Álcool			
 Sal			
 Chocolate			
 Areia			

Segunda ficha.

Questão problema: Dissolve-se ou não se dissolve em água da torneira?

Agora coloquem um por um os objetos nos seis frascos de vidro, com água da torneira e verifiquem o que acontece.

Experimentei e verifiquei que ...

Após a realização da atividade as vossas ideias confirmaram-se?

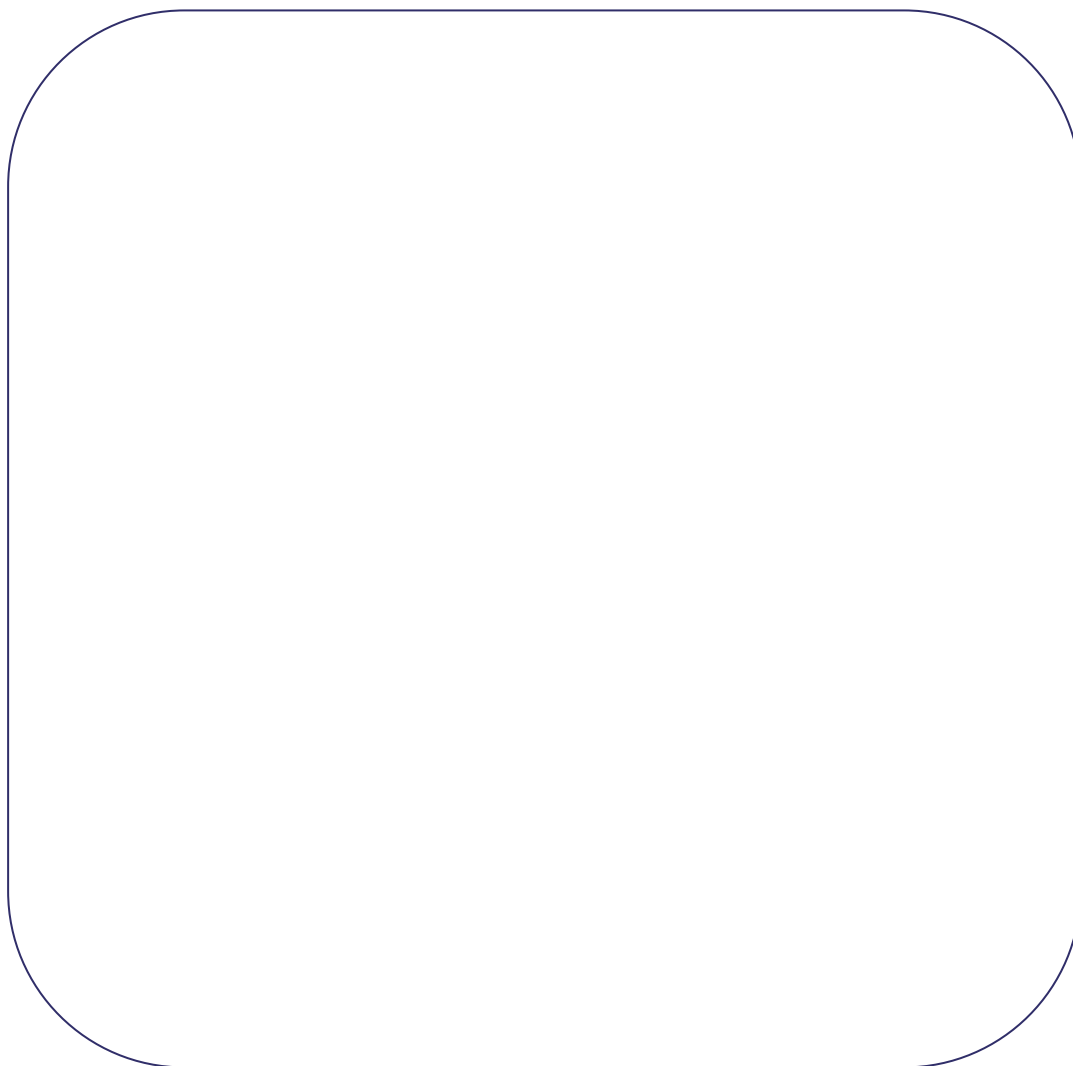
Objetos	 Dissolve-se	 Não se dissolve	 Sim	 Não
 Farinha				
Azeite 				
 Álcool				
 Sal				
 Chocolate				
 Areia				

Sabem explicar a razão pela qual alguns objetos se dissolvem na água e outros não?

Confrontem as vossas ideias com as dos vossos colegas.

Para finalizar a atividade foi dado a cada aluno uma folha de síntese da atividade.

Desenha os objetos que não se dissolveram na água.



Conclusão

Preenche os espaços em branco com o que aprendeste na atividade realizada.

Existem objetos que _____ **na** água **e** outros que
_____ **na** água.

APÊNDICE E

**Guiões de exploração elaborados para a professora implementar as Atividades
Inquiry**

Guião de exploração da primeira Atividades Inquiry realizada

Explicar

A professora diz os alunos que vamos ver uma “pequena história” e que a mesma mostra uns animais que eles já conhecem Estes animais estão com um problema porque não compreendem muito bem o que acontece a alguns objetos na água. Vamos estar com atenção e vamos ajudá-los, está bem!

A medida que é apresentado o PowerPoint a professora vai tecendo breves comentários, procurando que os alunos se comecem a estender e explorar a atividade.

Estender

Qual o problema dos nossos amigos?

Quando estão perto da água, na piscina ou na praia, com os vossos pais, já tinham reparado que existem objetos que flutuam e outros que não flutuam?

Porque será que isto acontece?










Vamos tentar ajudar os nossos amigos a compreender o que acontece?

A professora lê o que está na primeira ficha dos alunos.

Observem com atenção os objetos que estão na vossa mesa de trabalho e que estão representados na grelha.

Em grupo pensem sobre o que acontecerá a cada um deles quando forem colocados no garrafão com água da torneira. Pensem e troquem impressões uns com os outros e em seguida preencham a grelha. Procurem justificar as vossas ideias, registando-as na grelha, podem pedir a minha ajuda, quando necessário.

Comportamento dos objetos em estudo

Objetos	 Flutua	 Não flutua	Porque ...
 Mola			
 Rolha			
 Moeda			
 Barco de papel			
 Batata			
 Maçã			
 Botão			

A professora vai passando pelos grupos, coloca algumas questões e sempre que necessário ajuda os grupos no registo das suas ideias.

Convida os alunos a manipular os objetos para que as suas considerações, as suas ideias sejam mais “corretas” – fase da exploração.

Explicar

A professora solicita que os porta-vozes dos diferentes grupos expliquem a turma as conclusões a que chegaram. Depois dos alunos apresentarem as suas ideias prévias, ou seja o que pensavam que ia acontecer aos objetos a professora distribui a segunda ficha e lê a sua introdução.

Agora coloquem um por um os objetos no garrafão com água da torneira e verifiquem o que acontece.

Experimentei e verifiquei que ...

Após a realização da atividade as vossas ideias confirmaram-se?

Nesta parte os alunos voltam a fase da exploração.

Objetos	 Flutua	 Não flutua	 Sim	 Não
 Mola				
 Rolha				
 Moeda				
 Barco de papel				
 Batata				
 Maçã				
 Botão				

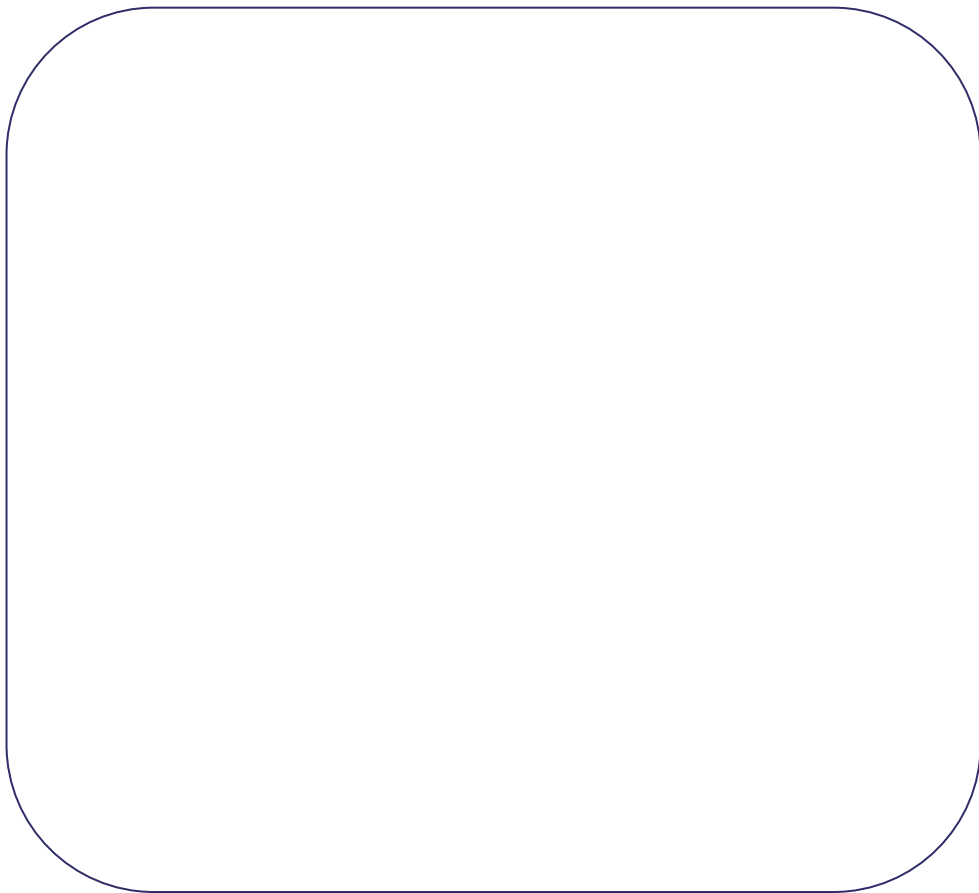
Depois de dar tempo aos alunos para observar o que acontece a cada um dos objetos a professora pergunta aos alunos se aquilo que pensavam que ia acontecer a cada um dos objetos aconteceu e se não aconteceu qual seria a razão, o motivo desta diferença – fase da avaliação – análise das previsões.

Para concluir a atividade a professora introduz um novo objeto, uma moeda de plástico e pergunta aos alunos o que pensam que vai acontecer. Ouve com atenção as suas ideias e procura questioná-los acerca das mesmas. Para que

os alunos visualizem o que acabaram de expor a professora pede-lhes para realizarem a mesma atividade com a moeda e verificarem a veracidade das suas ideias.

Para concluir a atividade os alunos realizam individualmente uma ficha. Nela deverão desenhar os objetos que flutuam e completar a conclusão com os conceitos trabalhados e apreendidos com a realização da atividade – flutua/ não flutua.

Desenha os objetos que flutuam



Conclusão

Preenche os espaços em branco com o que aprendeste na atividade realizada.

Existem objetos que _____ **na** água **e** outros que
_____ **na** água.

Guião de exploração da segunda Atividades Inquiry realizada

Envolver

Nesta segunda atividade a professora começa por falar com os alunos acerca da água da praia e da água da torneira, perguntando-lhes se já as tinham provado.

Ouve com atenção as respostas dos alunos e face a estas tece novas questões, por exemplo se os alunos dissessem que não gostavam da água de mar a professora teria de perguntar a razão.

Se os alunos disserem que a água do mar tem sal a professora deverá perguntar “Como sabem que tem sal, não se vê?”. Depois de ouvir a resposta dos alunos introduz pela primeira vez a palavra dissolvido, dizendo aos alunos que: “O sal não se vê mas que está na água!”.

Para uma melhor compreensão, por parte dos alunos do que acabou de afirmar coloca as seguintes questões:

“Quando vão à praia, dão uns mergulhos na água e depois deitam-se na toalha um bocadinho para se secarem e o que acontece a vossa pele depois de secar?”

Deixa os alunos exporem as suas ideias e conclui “Isso mesmo, parece que fica mais seca e branca. E sabem o que é esse branco? É o sal! Ele estava na água, quando forem tomar banho ficaram molhados, depois de estarem secos a água desapareceu, evaporou, e o sal ficou na vossa pele. Na próxima vez que la forem “provem” um bocadinho do vosso braço e vejam se não sabe a sal!” aqui já nos encontramos na fase de explicar.

Em seguida a professora apresenta aos alunos às matérias que estão a sua frente e explica a atividade que vamos realizar. Pergunta aos alunos se conhecem todos os materiais e convida-os, em grupos de três a deslocarem-se junto deles para os poderem manipular e/ou observar – fase do explorar.

Em seguida projeta no quadro a seguinte tabela e lê a sua introdução.

Questão problema: Dissolve-se ou não se dissolve em água da torneira?

Observem com atenção os objetos que estão na vossa frente e que estão representados na grelha.

Pensem sobre o que acontecerá a cada um deles quando forem colocados nos com água da torneira. Pensem e troquem impressões uns com os outros e em seguida preencham a grelha. Procurem justificar as vossas ideias, registando-as na grelha, com a minha ajuda - Explorar.

A professora vai colocando algumas questões oralmente e em simultâneo vai registando no quadro as ideias/conclusões apresentadas pelos alunos da turma.

Objetos	 Dissolve-se	 Não se dissolve	Porque
 Farinha			
 Azeite			
 Álcool			
 Sal			
 Chocolate			
 Areia			

Depois da realização da atividade é feita, pela professora uma síntese, do que os alunos disseram sobre cada material.

Em seguida a professora projeta no quadro a ficha seguinte, lendo a introdução.

Agora coloquem um por um os objetos nos seis frascos de vidro, com água da torneira e verifiquem o que acontece.

Experimentei e verifiquei que ...

Após a realização da atividade as vossas ideias confirmaram-se?

Chama os seis alunos, previamente escolhidos, para realizar a atividade realizam-na. No entanto fizeram um de cada vez para que os restantes pudessem observar melhor o que ele fazia e o que acontecia – Explorar.

Objetos				
	Dissolve-se	Não se dissolve	Sim	Não
 Farinha				
Azeite 				
 Álcool				
 Sal				
 Chocolate				
 Areia				

Antes de passar a fase seguinte, a professora deverá ter o cuidado, de perguntar novamente aos alunos se estes querem dizer mais alguma coisa ou se não compreenderam o que aconteceu com todos os materiais.

Se necessário deverá voltar atrás e explicar de novo.

Em seguida a professora faz, oralmente, a comparação entre o que os alunos pensavam que ia acontecer e o que aconteceu. Ao fazer isto vai colocando questões aos alunos com o intuito de os levar a pensar sobre as diferenças existentes entre o que pensaram antes e depois da atividade. – avaliação.

Para explorar um pouco mais as aprendizagens dos alunos a professora introduz três novos materiais: o açúcar, o café e o óleo – estender

Questiona os alunos sobre o que aconteceria se os colocasse num copo com água. Ouve atentamente as suas respostas e procura levá-los a utilizar nas mesmas os novos conceitos trabalhados e compreendidos: dissolve-se/não se dissolve.

Para concluir a atividade os alunos realizam individualmente uma ficha. Nela deverão desenhar os objetos que não se dissolvem e completar a conclusão com os conceitos trabalhados e apreendidos com a realização da atividade – dissolve-se/não se dissolve.

Desenha os objetos que não se dissolveram na água.



Conclusão

Preenche os espaços em branco com o que aprendeste na atividade realizada.

Existem objetos que _____ **na** água **e** outros que
_____ **na** água.

APÊNDICE F

CD